Volume 5 Nomor 1, Maret 2020, Hal 1-53

EDITORIAL TEAM & PEER REVIEWERS

ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER INDONESIA

Engineering Faculty, Universitas Andi Djemma, Jl. Tandipau No. 5 Palopo
Email: penateknik@unanda.ac.id | penateknik.unanda@gmail.com
p-ISSN : **2502-8952** | e-ISSN : **2623-2197**

TABLE OF CONTENT

Engineering Faculty, Universitas Andi Djemma, Jl. Tandipau No. 5 Palopo
Email: penateknik@unanda.ac.id | penateknik.unanda@gmail.com
p-ISSN : **2502-8952** | e-ISSN : **2623-2197**

Vol. 5, No.1, Maret (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Tinjauan Perencanaan Kebutuhan Air Baku Pandang – Pandang Kabupaten Gowa

Ratna Musa[1], Ali Mallombassi[2], Masud SAR[3], Andi Nabilah Aizhi Anri[4], La Ode Muh.Alamsyah[5]

[1,2,3,4,5] Teknik Sipil,Universitas Muslim Indonesia,Makassar,Indonesia
Email: [1]ratmus_tsipil@ymail.com, [2]alimalombassi@umi.id.com, [3]masud.sar@umi.ac.id, [4]nabbilaanri@gmail.com [5]cipil.014@gmail.com

Kata Kunci

Proyeksi jumlah; penduduk; Sarana prasarana; Kebutuhan air.

Abstrak

Air merupakan unsur yang sangat berperan dalam kehidupan khususnya untuk kehidupan manusia. Bukan hanya karena 80% tubuh manusia terdiri dari air, akan tetapi karena didalam air terdapat unsur mineral yang diperlukan untuk perkembangan dan tumbuh fisik manusia. Kebutuhan air menignkat seiring dengan meningkatnya pertambahan jumlah penduduk, hal ini merupakan masalah yang terjadi pada sebagian daerah yang ada di Indonesia. Proyeksi jumlah penduduk dimaksudkan untuk memperkirakan jumlah penduduk suatu daerah dimasa yang akan dating. Untuk menentukan berapa tingkat pertambahan jumlah penduduk, dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Matematical Method.* Secara etimologi kebutuhan berasal dari kata dasar "butuh" yang mempunyai arti perlu, jadi kebutuhan air berarti keperluan air. Sedangkan menurut terminology kata kebutuhan besinonim dengan kata pemakaian, jadi kebutuhan air dapat diartikan menjadi pemakaian air untuk keperluan hidup seseorang. Kebutuhan air bersih untuk pelayanan domestic merupakan kebutuhan yang sifatnya mendasar (pokok) atau pelayanan kebutuhan yang digunakan untuk keperluan rumah tangga. Pelayanan kebutuhan air bersih untuk pelayanan non domestic seperti: niaga, social, industry dan instansi pemerintahan merupakan kegiatan yang dominan dalam suatu kota yang membutuhkan air dalam jumlah yang cukup besar, sehingga kebutuhan air bersih untuk kegiatan ini perlu dihitung. Agar kita mendapatkan jumlah total kebutuhan non domestic.

Keywords

Projected population; infrastructure facilities; water requirements.

Abstrak

Water is a very important element in life, especially for human life. Not only because 80% of the human body is made up of water, but because in water there is a mineral element needed for the development and physical growth of humans. The need for water increases along with the increase in population, this is a problem that occurs in some regions in Indonesia. The projected population is intended to estimate the population of a region in the future. To determine the level of population growth, can be calculated using the Matematical Method approach. Etymologically, the need comes from the basic word "need" which has the necessary meaning, so the need for water means the need for water. Whereas according to the terminology the word needs besinonim with the word usage, so the need for water can be interpreted to be the use of water for the needs of one's life. The need for clean water for domestic service is a basic need (basic) or service needs that are used for household needs. The service for clean water needs for non-domestic services such as: commerce, social, industry and government agencies is the dominant activity in a city that needs a large amount of water, so the need for clean water for this activity needs to be calculated. So that we get the total amount of non-domestic needs.

1. PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan yang telah dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah suatu kota, sebagai konsekuensi logis dari adanya peningkatan kebutuhan disegala aspek, sehingga sarana dan prasarana perlu disediakan. Demikian pula halnya dengan pembangunan prasarana air bersih. Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Pengelolahan air yang salah dapat menjadi bencana bagi kehidupan kita (Sari, 2018). Melalui siklus hidrologi yang berlangsung terus-menerus. Ketersediaan air bersifat terbatas, sedangkan kebutuhan air cenderung mengalami peningkatan baik dari segi kuantitas, kualitas dan jenis kebutuhannya (Turu, 2016). Selain karena masih banyak daerah yang belum memiliki prasarana air bersih, juga dibutuhkan adanya penambahan kapasitas terhadap prasarana yang tersedia agar

memenuhi kebutuhan masyarakat. Air merupakan unsur yang sangat berperan dalam kehidupan khususnya untuk kehidupan manusia (Sari, 2019).

Bukan hanya karena 80% tubuh manusia terdiri dari air, akan tetapi karena didalam air terdapat unsur mineral yang diperlukan untuk perkembangan dan tumbuh fisik manusia. Air juga merupakan kebutuhan pokok hidup manusia baik untuk makan, minum, mandi, dan mencuci, bahkan dapat digunakan sebagai media transportasi (Fisu, 2016). Jika air yang digunakan belum memenuhi standar kualitas air bersih, akibatnya akan menimbulkan masalah lain yang dapat menimbulkan kerugian bagi penggunanya (Suppa, 2018). Jadi dapat disimpulkan bahwa air merupakan kebutuhan yang paling urgen bagi setiap orang. Kebutuhan air menigngkat seiring dengan meningkatnya pertambahan jumlah penduduk, hal ini merupakan masalah yang terjadi pada sebagian daerah yang ada di Indonesia. salah satu contoh pada kelurahan Pandang-Pandang. Maksud dari penelitian ini adalah untuk meninjau seberapa besar kebutuhan air dimasa yang akan datang akibat dari berkembang pesatnya jumlah penduduk. Sedangkan tujuan penelitian ini yaitu untuk memberikan data akan kebutuhan air bersih khususnya di Kecamatan Somba Opu dan Pallangga hingga tahun 2030 serta membandingkan perencanaan kebutuhan air bersih antara perencanaan lama dan perencanaan baru.

2. METODELOGI

Lokasi penelitian tepatnya di Kelurahan Pandang-Pandang Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa sekitar 10 km atau berada di titik koordinat 5º11’47.49” Lintang Selatan dan 119º26’34.41 Bujur Timur dari Kota Makassar. Akses dari Kota Somba Opu ke lokasi pekerjaan dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat.

Tahap Persiapan, persiapan yang dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti: pengumpulan data, analisis data dan penyusunan laporan. Tahap persiapan meliputi: (a) Studi Pustaka, dimaksudkan untuk memberikan arahan dan wawasan sehngga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan laporan. (b) Observasi Lapangan, dilakukan untuk mengatahui dimana lokasi/tempat dilakukannya pengambilan data yang diperlukan dalam penyusunan hasil penelitian.

Data sekunder diperlukan untuk pengolahan data selanjutnya Data yang diperlukan diantaranya adalah : Pengolahan dan Analisa Data. Secara garis besar analisis yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan identifikasi potensi sumber daya air pada setiap sumber air sasaran studi adalah meliputi analisis proyeksi penduduk hingga tahun 2030 dan analisis kebutuhan air yang dibutuhkan hingga sampai tahun 2030

Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dimaksudkan untuk memperkirakan jumlah penduduk suatu daerah dimasa yang akan dating. Untuk menentukan berapa tingkat pertambahan jumlah penduduk, dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Matematical Method.* Metode ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu (a) Metode Aritmetik; (b) Metode Geometrik; dan (c) Metode Regresi Linear.

Dalam melakukan perencanaan proyeksi jumlah penduduk, kita harus memperhatikan gambaran perkembangan penduduk dan memperhetikan tiga prinsip dasar dalam menentukan metode mana yang akan dipakai dalam perencanaan. Adapun tiga prinsip dalam merencana adalah dapat memberikan keamanan (dalam arti kualitas), mendekati kenyataan atau penyimpangan tidak terlalu besar serta bersifat ekonomis.

Untuk menentukan mana alternatif metode yang terbaik, maka kita harus mengetahui besarnya nilai koefisien korelasi rata-rata pertumbuhan penduduk dari kedua metode tersebut. Adapun rumus yang digunakan dalam penentuan nilai korelasi adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{(Y2 - Y1)}{Y2}\, x\, 100$$

$$r_{rata-rata} = \frac{n\ total}{\Sigma n} \quad \text{.........(1)}$$

Cara Aritmetik

Merupakan cara untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dimasa yang akan dating, dengan asumsi bahwa jumlah pertambahan penduduk konstan. Keuntungan metode aritmetik adalah:

a) Angka jumlah penduduk hasil proyeksi mendekati angka jumlah penduduk awal.
b) Lebih ekonomis, dalam pengertian bahwa dengan angka jumlah penduduk yang sedikit, maka jumlah sambungan system perpipaan akan semakin kecil, sehingga biaya operasionalnya relative murah.

Cara menghitungnya yaitu dengan persamaan sebagai berikut:

Pn = Po (1 + r . n)..............................(2)
Pn= jumlah penduduk setelah tahun data
Po = jumlah penduduk pada awal tahun data
r = angka pertambahan penduduk pertahun
n = periode waktu dalam tahun

Cara Geometrik

Keuntungan menggunakan metode geometric adalah:Dilihat dari prinsip keamanan, metode ini dapat dikatakan "aman" karena dengan angka jumlah penduduk yang besar secara otomatis jumlah debit air bersih yang dibutuhkan akan semakin besar, sehingga apabila terjadi kemarau yang panjang, debit air masih mencukupi. Metode geometric merupakan cara untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dengan dasar berbunga-bunga (bunga majemuk), jadi pertumbuhan adalah sama untuk setiap tahun. Cara ini menggunakan persamaan sebagai berikut :

Pn = Po (1 + r)^n ....(3)
Pn = jumlah penduduk setelah tahun data
Po = jumlah penduduk pada awal tahun data
r = angka pertambahan penduduk
n = periode waktu dalam tahun

Cara Regresi Linear
Metode ini mengikuti persamaan:

$$Y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum y \, . \sum x^2 \, - \sum x \sum xy}{n\,\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \;\ldots\ldots \text{(4)}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Umum

Proyeksi jumlah penduduk dimaksudkan untuk memperkirakan jumlah penduduk suatu daerah dimasa yang akan datang. Untuk menentukan berapa tingkat pertambahan jumlah penduduk, dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Matematical Method.* Metode ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu (a) Metode Aritmetik; (b) Metode Geometrik; dan (c) Metode Regresi Linear.

Dalam melakukan perencanaan proyeksi jumlah penduduk, kita harus memperhatikan gambaran perkembangan penduduk dan memperhetikan tiga prinsip dasar dalam menentukan metode mana yang akan dipakai dalam perencanaan. Adapun tiga prinsip dalam merencana adalah (a) Dapat memberikan keamanan (dalam arti kualitas); (b) Mendekati kenyataan atau penyimpangan tidak terlalu besar; serta (c) Bersifat ekonomis.

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk kelurahan Pandnag-Pandang untuk 5 tahun kedepan dengan cara analisis data jumlah penduduk 5 tahun terakhir ini dengan menggunakan 3 metode diatas.

3.2 Perencanaan Lama

Proyeksi Penduduk Kecamatan Somba Opu dan Pallangga

Tabel 1 . Data Penduduk Kecamatan Somba Opu dan Kecamatan Pallangga

Tahun	Jumlah Penduduk	
	Kec. Somba	Kec.

	Opu	Pallangga
2009	98799	85628
2010	130287	98721
2011	131598	99715
2012	133784	101371
2013	137942	104523

Sumber: BPS Kabupaten Gowa

Pada perencanaan ini perhitungan proyeksi penduduk hingga tahun 2030 dengan menggunakan metode geometric dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Proyeksi Jumlah Penduduk Wilayah Studi

No	Nama Lokasi	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)					
		2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	Somba Opu & Pallangga	328,253	354,078	381,934	411,983	601,629	878,574

Berdasarkan hasil perhitungan perkiraan jumlah penduduk pada tahun proyeksi (tahun 2030) maka jumlah kebutuhan air untuk daerah studi adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Proyeksi Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik Wilayah Studi

No		satuan	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	jumlah penduduk	Jiwa	328,253	354,078	381,934	411,983	601,629	878,574
2	cakupan layanan		50	75	75	75	75	75
3	jumlah penduduk layanan		164,126.59	265,558	286,451	308,987	451,222	658,931
4	kebutuhan air perorang	lt/hr/org	120	120	120	120	120	120
5	kebutuhan domestik	lt/dtk	227.95	368.83	397.85	429.15.00	626.70	915.18.00
6	(15%keb.domestik)	lt/dtk	34.19	55.32	59.68	64.37	94.00	137.28
7	Domestik	lt/dtk	262.15	424.16	457.53	493.52	720.70	1,052.46
8	Kehilangan air (15 %)	lt/dtk	39.32	63.62	68.63	74.03	108.11	157.28
9	Total kebutuhan air	lt/dtk	335.66	543.10	585.83	631.92	922.81	1,347.61
10	kebutuhan air jam puncak	lt/dtk	523.63	847.24	913.90	985.80	1,439.59	2,102.26

Kebutuhan Air Bersih Yang Ditinjau
Kecamatan Somba Opu
Proyeksi Penduduk

Berdasarkan tahun data yang sesuai dengan perencanaan sebelumnya, maka penulis memperoleh data jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu sebagai berikut:

Tabel 4. Data Penduduk Kecamatan Somba Opu

Tahun	Jumlah Penduduk Kec. Somba Opu
2009	98799
2010	130287
2011	131598

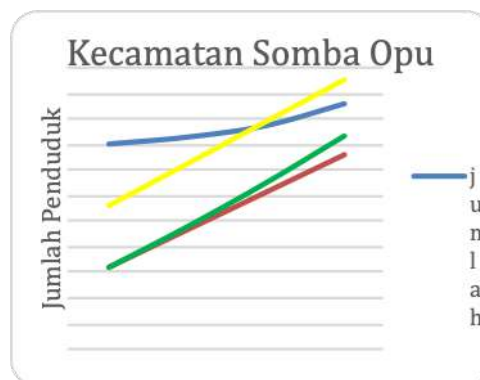
2012	133784
2013	137942

Sumber: BPPS Kab. Gowa

Untuk mengetahui jumlah penduduk hingga tahun 2030 terlebih dahulu kita harus menegetahui jumlah rata-rata pertumbuhan penduduk yang di proyeksikan dengan menggunakan persamaan..2.1.

Tabel 5. Data Penduduk Kec. Somba Opu dengan menggunakan 3 metode

Tahun	Jumlah penduduk	Angka pertumbuhan Penduduk	Aritmatik	Geometrik	Regresi linear
2009	98799	0.24168	98799	98799	110125
2010	130287	0.00996	106163	106163	118304
2011	131598	0.01634	113526	114075	126482
2012	133784	0.03014	120890	122577	134660
2013	137942		128253	131712	142839
Jumlah		0.29812			

$$r_{rata\text{-}rata} = \frac{0.29812}{4} = 0.07453$$

Gambar 1. Grafik jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu dengan 3 metode.

Untuk memprediksi jumlah penduduk hingga tahun 2030 dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Mathematical Method.* Untuk dapat dilihat pada perhitungan berikut:

Perhitungan Proyeksi Penduduk Kecamatan Somba Opu 2009 s/d 2030

a) Aritmetika

Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.2:

P_{2030} = 137942 (1 + 0.07453 . 17)

P_{2030} = 312716 jiwa

Tabel 6. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu dengan Metode Aritmetika

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	179065
2018	189346
2019	199627
2020	209908
2025	261132

2030	312716

b) Geometrik
Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3:
P_{2030} = 137942 $(1+0.07453)^{17}$
P_{2030} = 468179 jiwa

Tabel 7. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu dengan Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	183895
2018	197601
2019	212328
2020	228153
2025	326828
2030	468179

c) Regresi Linear
Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4:

Tabel 8. Metode Regresi Linear

Tahun	X	Y	X.Y	X^2
2009	0	98799	0	0
2010	1	130287	130287	1
2011	2	131598	263196	4
2012	3	133784	401352	9
2013	4	137942	551768	16
Jumlah	10	632410	1346603	30

Proyeksi Penduduk dengan Metode Regresi Linear dapat dihitung dengan persamaan 2.4.

$$a = \frac{(632410\,.30) - (10.\,1346603)}{(5.30) - (10^2)}$$
$$a = 110125{,}4$$
$$b = \frac{(5.1346603) - (10\,.632410)}{(5.30) - (10^2)}$$
$$b = 8178{,}3$$

Y_{2030} = a + (b . X)
Y_{2030} = 110125, 4 + (8178,3 . 17)
= 249157 jiwa

Tabel 9. Proyeksi Jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	142839
2018	151017
2019	159195
2020	167374
2025	208265
2030	249157

Prediksi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Domestik

KAD = 249157 x 150

KAD = 37373475 liter/org/hari

= 37373. 5 m3/hari

Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Non Domestik

KAND = 30% x KAD

= 30% x 37373475

= 11212042,5 liter/org/hari

= 11212. 04 m3/hari

maka total kebutuhan air adalah

TKA = (37373475 + 11212042,5) .10%

= 4858551,75 liter/hari

= 4858. 6 m3/hari

Kecamatan Pallangga

Proyeksi Penduduk

Berdasarkan tahun data yang sesuai dengan perencanaan sebelumnya, maka penulis memperoleh data jumlah penduduk Kecamatan Pallangga sebagai berikut:

Tabel 10. Data Penduduk Kecamatan Pallangga

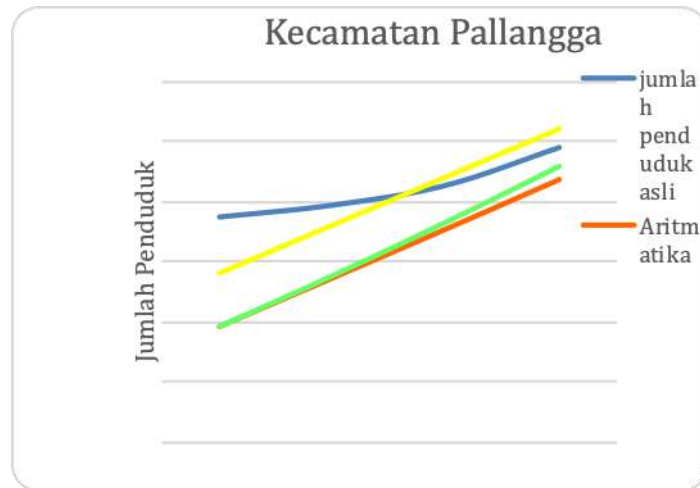
Tahun	Jumlah Penduduk Kec. Pallangga
2009	85628
2010	98721
2011	99715
2012	101371
2013	104523

Sumber: BPPS Kab. Gowa

Untuk mengetahui jumlah penduduk hingga tahun 2030 terlebih dahulu kita harus menegetahui jumlah rata-rata pertumbuhan penduduk yang di proyeksikan dengan menggunakan persamaan 2.1

Tabel 11. Data Penduduk Kec. Pallangga dengan menggunakan 3 metode

Tahun	Jumlah penduduk	Angka pertumbuhan Penduduk	Aritmatik	Geometrik	Regresi linear
2009	85628	0.13263	85628	85628	89904
2010	98721	0.00997	89676	89676	93948
2011	99715	0.01634	93725	93916	97992
2012	101371	0.03016	97773	98357	102036
2013	104523		101882	103007	106080
Jumlah		0.18910			

$$r_{rata\text{-}rata} = \frac{0.18910}{4} = 0.04728$$

Gambar 2. Grafik Jumlah Penduduk Kecamatan Pallangga

Perhitungan Proyeksi Penduduk Kecamatan Pallangga 2009 s/d 2030

1. Aritmetika

   $P_{2030} = 104523 (1 + 0.04728 . 17)$

   $P_{2030} = 188535$ jiwa

Tabel 12. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Pallangga dengan Metode Aritmetika

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	124290
2018	129232
2019	134174
2020	139116
2025	163825
2030	188535

2. Geometrik

   $P_{2030} = 104523 (1+0.04728)^{17}$

   $P_{2030} = 229234$ jiwa

Tabel 13. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Pallangga dengan Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	125737
2018	131682
2019	137908
2020	144428
2025	181956
2030	229234

3. Regresi Linear

Tabel 14. Metode Regresi Linear

Tahun	X	Y	X.Y	X^2
2009	0	85628	0	0
2010	1	98721	98721	1
2011	2	99715	199430	4
2012	3	101371	304113	9
2013	4	104523	418092	16
Σ	10	489958	1020356	30

Proyeksi Penduduk dengan Metode Regresi Linear dapat dihitung dengan persamaan 2.4

$$a = \frac{(489958.30) - (10.1020356)}{(5.30) - (10^2)}$$

$$a = 89903.6$$

$$b = \frac{(5.1020356) - (10.489958)}{(5.30) - (10^2)}$$

$$b = 4044$$

Y_{2030} = a + (b . X)
Y_{2030} = 89903.6 + (4044 . 17) = 158652 jiwa

Tabel 15. Proyeksi Jumlah penduduk Kecamatan Pallangga

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	89904
2018	110124
2019	114168
2020	118212
2025	138432
2030	158652

Prediksi Kebutuhan Air Bersih
Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Domestik
KAD = 158652 x 150
KAD = 23797740 liter/hari
= 23797. 7 m3/hari
Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Non Domestik
KAND = 30% x KAD
= 30% x 23797740
= 7139322 liter/hari
= 7139.3 m3/hari
maka total kebutuhan air adalah
TKA = (23797740+ 7139322) x 10%
= 3093706,2 liter/hari
= 3093.7m3/hari

Cakupan Pelayanan

Jumlah penduduk yang mendapatkan pelayanan air minum sampai dengan bulan Desember tahun 2015 untuk wilayah teknis pelayanan sebesar 203.566 jiwa atau 38.74% dari jumlah penduduk sebanyak 524476 jiwa sedangkan untuk wilayah Kabupaten sebesar 28,64% dari jumlah penduduk sebanyak 709.386 jiwa.

4. PENUTUP

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah diuraikan didepan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu Prediksi kebutuhan Air bersih yang di tinjau sesuai tahun data perencanaan lama yaitu dimulaidari 2009 di Kecamatan Somba Opu hingga padatahun 2030 adalah sebesar 37373. 5m3/hari dan kecamatan Pallangga sebesar 3093.7m3/hari, dan juga melihat dari kebutuhan air dan potensi sungai jeneberang maka kebutuhan air hingga tahun 2030 masih dapat terpenuhi.Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disampaikan saran-saran yakni perlunya peningkatan hasil produksi air bersih dikarenakan jumlah penduduk yang terus bertambah sehingga bertambah pula kebutuhan air bersih serta memperbanyak pembinaan dan penyuluhan tentang perlunya masyarakat menggunakan air seefisien mungkin agar kebutuhan air bersih dimasa yang akan datang dapat terpenuhi.

5. DAFTAR PUSTAKA

Benny Chatip, M.Sc. Bambang Widiatmoko, Ir. 1995. *Sistem Penyediaan Air Minum*, Bandung

Fisu AA. (2016). Potensi Demand Terhadap pengembangan Kanal Jongaya & Panampu Sebagai Moda Transportasi (Waterway) di Kota Makassar. *Jurnal Manajemen Transportasi& Logistik 3(3). 285 – 298.*

Kodoatie, Robert J Ph.D. Sjarief, Roestam. 2008, "*Edisi Revisi Pengolaha Sumber Daya Air Terpadu"*Yogyakarta Andi Pustaka

Peraturan pemerintah *No. 16 Tahun 2005 tentang pengembangan system penyediaan Air minum (SPAM).*

Turu, Musyafir (2016). Analisa Keseimbangan Air pada Daerah Irigasi Salobunne Kabupaten Soppeng. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik.1(1). 13 – 18.*

Sari, Andi Kartini. (2018). Optimalisasi Saluran Pembuang To'Pongo Desa To'Pongo Kecamatan Lamasi. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2). 117 – 126*

Sari, Andi Kartini. (2019). Analisis Kebutuhan Air Irigasi untuk Lahan Persawahan Dusun To;Pongo Desa Awo Gading Kecamatan Lamasi. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 4(1). 47 – 51*

Suppa, Rinto. (2018). Uji Sifat Fisis Air pada Alat Filtrasi Sederhana Skala Kecil untuk Pembersih Air dalam Keadaan Darurat. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(1). 37 - 46*

Vol. 5, No.1, Maret (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Analisa Biaya Penanganan Berdasarkan Penilaian Kondisi Jalan dengan Metode Road Condition Index (RCI) pada Ruas Jalan Hertasning

St. Fauziah Badaron[1], Watono[2], Suriati Abd. Muin[3], M. Rheza C.A[4], Darmawansyah Firdaus[5]

[1,2,3,4,5] Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
Email: [1]sitifauziahbadrun@gmail.com, [2]Watono.watono@umi.ac.id, [3]Ssuriati.abdmuin@umi.ac.id, [4]Echag9@gmail.com, [5]AnchaFirdaus99@gmail.com

Kata Kunci

Penilaian *Kondisi Jalan; RCI; Pemeliharaan Jalan .*

Abstrak

Ruas jalan Hertasning merupakan jalur strategis yang menghubungkan kawasan industri di antara dua Kabupaten / Kota yaitu Makassar dan Gowa. Tingginya frekuensi kendaraan yang lewat di atas permukaan jalan yang ada menyebabkan turunnya tingkat pelayanan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan dan nilai kondisi yang terjadi dengan menggunakan metode Road Condition Index (RCI), juga untuk menentukan jenis penanganan yang tepat serta mengetahui biaya dan penanganan terhadap kerusakan jalan pada ruas Jalan Hertasning. Analisis data dilakukan perhitungan kondisi fungsional dengan 2 tahap perhitungan yaitu metode Road Condition Index (RCI) dan analisis anggaran biaya dari hasil penilaian RCI dengan metode standar Bina Marga 1995. Hasil dari penelitian ini ditemukan bahwa jenis kerusakan pada ruas Jalan Hertasning antara lain pelepasan butir, lubang , lubang bekas galian utilita, tambalan dan retak kulit buay juga mendapatkan nilai rata – rata RCI sebesar 76,92 dan juga penanganan serta biaya yang digunakan menggunakan AHSP Bina Marga 2018 membutuhkan sebesar Rp. 531.210.000,-. Dengan adanya penelitian kondisi jalan yang menggunakan metode RCI dapat memberikan gambaran atau dekripsi tentang kondisi jalan di Jalan Hertasning, yang dapat digunakan sebagai data base untuk perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan.

Keywords

Road Condition Assessment; RCI; Road Maintenances.

Abstract

The Hertasning road is a strategic route that connects the industrial estate between two Regencies / Cities, namely Makassar and Gowa. The high frequency of vehicles passing over the existing road surface causes a decrease in the level of road service. This study aims to determine the type of damage and the value of conditions that occur using the Road Condition Index (RCI) method, also to determine the appropriate type of treatment and determine the cost and treatment of road damage on the Hertasning Road section. Data analysis was performed functional condition calculations with 2 stages of calculation, namely the Road Condition Index (RCI) method and the analysis of the cost budget from the RCI assessment results with the 1995 Bina Marga standard method. The results of this study found that the types of damage to the Hertasning Road section included grain release, holes, utility pit excavations, patches and crocodile cracks also received an average RCI of 76.92 and also the handling and costs used using AHSP Bina Marga 2018 requires Rp. 531,210,000. With the research on road condition assessment using the RCI method can provide an overview or decryption of road conditions on Hertasning Road, which can be used as a data base for planning and implementing road rehabilitation and maintenance.

1. PENDAHULUAN

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, karena tranportasi mempunyai pengaruh besar terhadap perorangan, masyarakat, pembangunan ekonomi, dan sosial suatu negara (Natsir, 2016). Pembangunan atau pengembangan sarana transportasi juga dapat menimbulkan dampak positif terhadap suatu wilayah (Fisu, 2018). Menurut Humang (2016), pembangunan sarana transportasi memiliki hubungan timbal balik dengan perekonomian suatu daerah untuk menunjang perkembangan kawasan perkotaan dan pedesaan. Perkembangan transportasi yang pesat secara tidak langsung akan memperbesar resiko tumbuhnya permasalahan lalu lintas (Fisu, 2019). Tingginya frekuensi kendaraan yang melintas di atas permukaan jalan yang ada menyebabkan turunnya tingkat pelayanan jalan. Karena pada umumnya jalan-jalan dalam kota jarang dilewati kendaraan berat, maka penurunan tingkat pelayanan dapat berupa kerusakan pada permukaan jalan. Adanya retak-retak (crack), pengelupasan (ravelling) dan lubang-lubang (potholes) pada permukaan jalan merupakan bukti bahwa jalan mengalami penurunan tingkat pelayanan atau jalan

dalam kondisi rusak. Kerusakan-kerusakan kecil yang tidak segera diantisipasi penanganannya menyebabkan kerusakan yang terjadi semakin parah, pengaruhnya semakin luas serta mengurangi kapasitas jalan itu sendiri.

Perbaikan konstruksi jalan raya merupakan serangkaian kegiatan yang diarahkan untuk menjaga agar struktur dan jalan raya dapat berfungsi senyaman mungkin. Perbaikan jalan raya ini perlu dilaksanakan mengingat sebagian struktur perkerasan jalan tidak dapat selalu rata selama umur rencananya tanpa adanya kerusakan-kerusakan. Ada masa dimana keadaan perkerasan jalan mulai memburuk hingga pada tingkat yang tidak layak. Usaha melakukan perbaikan-perbaikan dengan tujuan untuk mempertahankan tingkat layanan selama umur rencana biasa disebut dengan pekerjaan pemeliharaan jalan. Untuk mengetahui penanganan yang tepat serta untuk mengetahui biaya pemeliharaan dan peningkatan pada ruas jalan Hertasing maka penulis membuat tulisan ilmiah ini.

Maksud dari penulisan ini adalah untuk mengetahui biaya penanganan terhadap kerusakan pada ruas jalan Hertasing. Adapun tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui jenis kerusakan dan nilai kondisi yang terjadi pada ruas Jalan Hertasning dengan menggunakan metode *Road Condition Index* (RCI), menentukan jenis penanganan yang tepat pada ruas Jalan Hertasning dengan menggunakan metode *Road Condition Index* (RCI) serta mengetahui biaya serta penanganan terhadap kerusakan jalan ruas Jalan hertasning. Dalam penilaian dan penangan kondisi jalan ruas jalan Hertasning, penulis membatasi penulisan ini dengan pada hal berikut: (1) Lokasi penelitian yaitu pada ruas dengan perkerasan lentur 4 lajur dan 2 jalur jalan Hertasning sepanjang 1.1 Km dimulai dari depan Gedung kantor DPRD sampai dengan Rumah sakit Grestelina, (2) Kondisi jalan di analisis dengan metode RCI, dan (2) Data sekunder lalu lintas dan analisa harga satuan biaya didapatkan dari dinas Bina Marga Prov. Sulsel.

2. METODE PENELITIAN

1.1 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Dalam Penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari keterangan yang bersifat primer maupun sekunder yang nantinya dipakai sebagai bahan penelitian. Data primer berupa data Jenis kerusakan Jalan, Kondisi Utilitas Jalan, Dimensi kerusakan jalan dan tingkat kekasaran jalan diperoleh dengan melakukan survey sedangkan data sekunder diperoleh dari dinas-dinas maupun instansi-instansi terkait. Adapun data sekunder yang dibutuhkan yaitu: Peta lokasi penelitian, Kondisi Utilitas Jalan, Daftar Analisa Harga Satuan Bina Marga Serta daftar harga dan upah dari pemerintah kota makassar.

Berikut adalah Teknik pengumpulan data berdasarkan masing-masing metode beserta analisis data untuk menjawab rumusan masalah:

Penilaian kondisi jalan sesuai Metode Road Condition Index (RCI)

Nilai RCI diambil dari hasil pemeriksaan kondisi jalan secara visual yang sama dengan metode SDI tetapi dengan parameter berbeda sesuai dengan identifikasi kerusakan RCI.

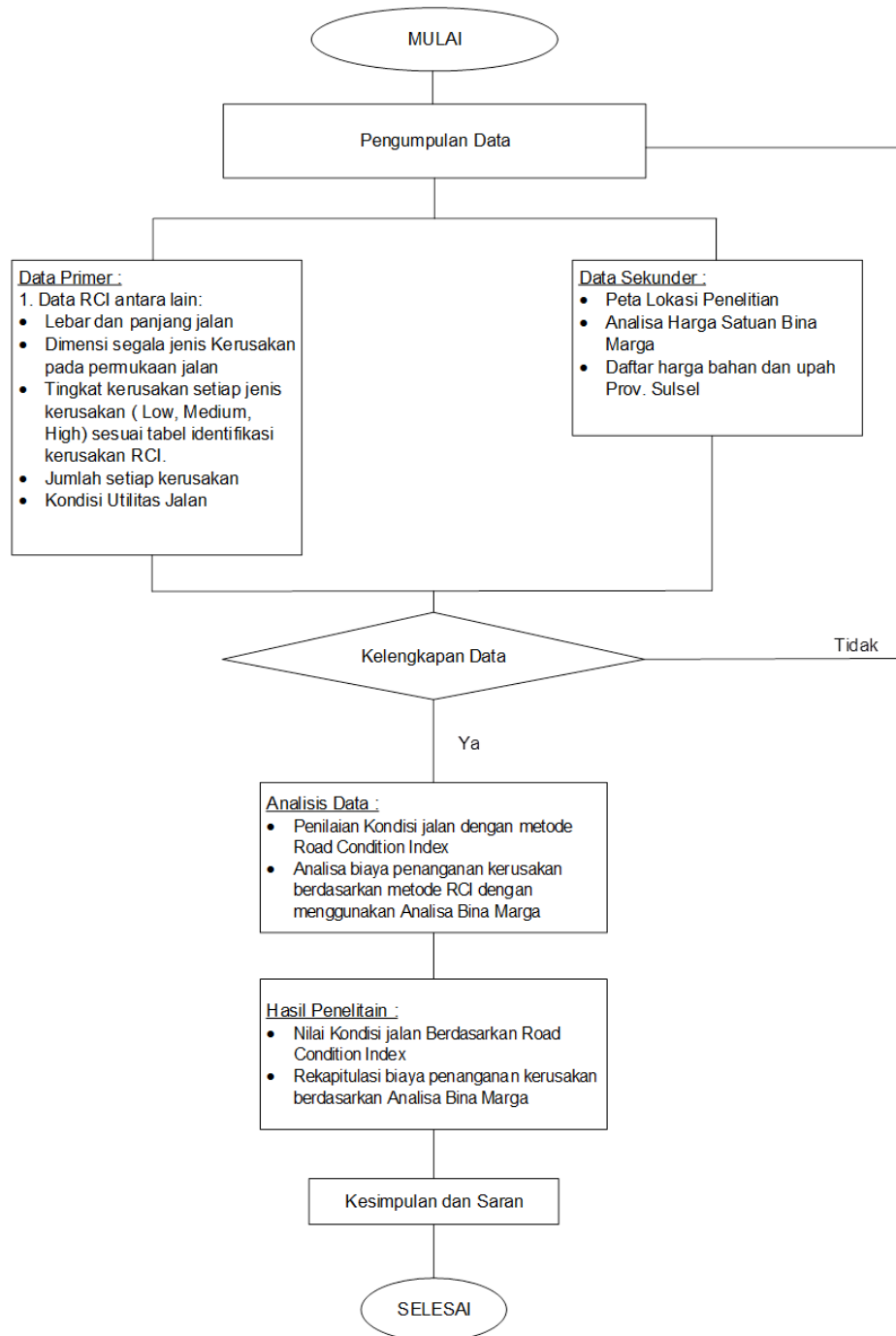
Cara mengukur luas kerusakan adalah sebagai berikut, daerah yang rusak terlebih dahulu ditandai dengan cat atau kapur untuk menandai batas-batas pengukuran dengan dengan membuat garis segi empat panjang dengan dua sisi segi empat dibuat minimum berjarak 10 cm dari daerah kerusakan. Adapun alat yang di butukan pada pelaksanaan survey dengan metode SDI yaitu pilox atau cat, meteran, kertas dan alat tulis dan rompi pengaman.

Selanjutnya menentukan nilai RCI, Tahapan penentuan nilai RCI adalah sebagai berikut:

- Pegukuran kuantitas jenis kerusakan
- Menentukan tingkat kerusakan jalan yaitu biasa (low), sedang (medium),parah (hight);
- Menentukan kadar kerusakan (density)
- Menentukan nilai pengurang (deduct value)
- Menentukan total deduct value (TDV)
- Menentukan corrected deduct value (CDV).
- Menentukan nilai RCI
- Menentukan jenis penanganan

Analisa anggaran biaya dengan menggunakan Analisa bina marga tahun 2018 dengan menggunakan standar harga harga bahan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kota Makassar.

2.2 Bagan Alir Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan dengan melakukan studi pustaka berdasarkan penelitian terdahulu dan didasari dengan referensi serta literatur. Pengumpulan data berupa data primer maupun data sekunder dilakukan setelah studi pustaka selesai. Tahapan penelitian disajikan pada gambar 1.

Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan permasalahan dan metode penelitian yang dikemukakan, maka diperoleh data dari hasil survei selanjutnya dilakukan pembahasan sehingga dapat diidentifikasikan jenis dan tingkat kerusakan sesuai dengan kondisi jalan pada Ruas Jalan Hertasning mulai dari Pertigaan Jalan AP. Pettarani (Samping Gedung DPRD Kota Makassar) Sampai depan RS. Hasil penelitian yang diperoleh berupa data-data kondisi jalan

dengan cara pengumpulan data survei visual yaitu kategori kerusakan jalan, ukuran dan persentase kerusakan jalan.

2.1 Kondisi Terkini Jalan dan Inventarisasi Kerusakan Jalan

Ruas Jalan Hertasning merupakan jalan Arteri dengan kelas jalan I, melayani arus lalu lintas 2 arah, dan nilai LHR sebesar 21.000 smp/hari. Survey visual kondisi permukaan perkerasan jalan dilakukan untuk tiap Jalur.

Lapisan permukaan jalan pada ruas Hertasning mulai dari Pertigaan Jalan AP. Pettarani (Samping Gedung DPRD Kota Makassar) Sampai depan RS yaitu dengan lapis permukan jalan AC (asphalt concrete) yang terdiri dari 2 Jalur 4 lajur jalan. Dan masing masing jalur memiliki lebar 8 meter.

2.2 Penilaian Kondisi Jalan Berdasarkan Metode RCI

Berdasarkan pada spesifikasi penialain kondisi jalan dengan metode RCI dan Hasil Survei Inventarisasi Kerusakan maka diperoleh data kerusakan diambil Ruas Jalan Hertasning mulai dari Pertigaan Jalan AP. Pettarani (Samping Gedung DPRD Kota Makassar) Sampai depan RS. Grestelina yang berjarak 1.1 Km dengan mengambil contoh STA 0+000 – 0+100. sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Inventarisasi Kerusakan STA 00+000 – 00+100

STA	JENIS KERUSAKAN	Σ	UKURAN MASING-MASING KERUSAKAN (m)			KELAS KERUSAKAN
			P	L	A	
0+000 - 0+100	Retak Kulit Buaya	1	8	2	16.00	M
	Lubang Galian Utilitas	1	1.1	8	8.80	H
	Lubang	1	0.8	0.85	0.68	M
	n =	1				

A. Menentukan Kelas Kerusakan

Berdasarkan data kerusakan diatas maka, Ruas Jalan Hertasning STA 0+000 + 0+100 dapat digolongkan berdasarkan tingkatan sesuai dengan table 2.7. dan dapat dilihat dari data tabel berikut

Tabel 2. Tabel identifikasi kelas Kerusakan STA 0+000 – 0+100

Jenis Kerusakan	Kelas Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
Retak	M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti gompal ringan
Lubang Bekas Galian Utilitas	H	Kedalaman maksimum >1- 2 in. (25.4-50.8 mm), diameter rata-rata 18-30 in (457-762 mm)
Lubang	M	Kedalaman maksimum >½ - 1 in. (12,7 – 25,4 mm), diameter rata-rata 18-30 in (457-762 mm)

B. Menentukan densitas kerusakan

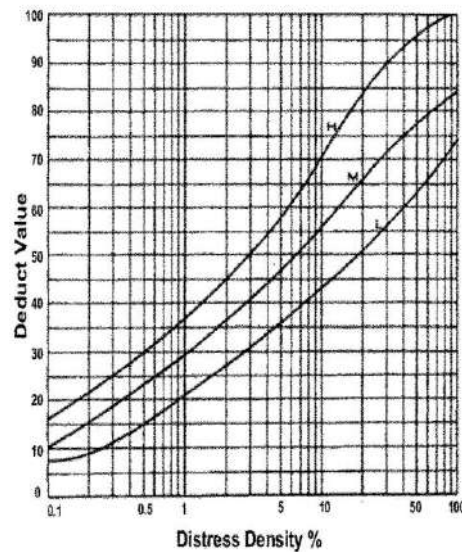
Densitas (%) = (Luas Kerusakan/Luas Perkerasan) x 100%

a) Retak $= \frac{16.00}{8 \times 100} \times 100\% = 0.020\%$

b) Raveling $= \frac{8.8}{8 \times 100} \times 100\% = 0.011\%$

c) Lubang $= \frac{0.68}{8 \times 100} \times 100\% = 0.001\%$

C. Mencari Deduct Value (Dv)

Untuk menghitung Deduct Value dengan memasukkan hasil presentase densitas kedalam grafik DV, dengan menarik garis vertikal hasil prosentase densitas sampai memotong tingkat kerusakan. Misalnya jenis kerusakan alur berikut:

Gambar 2. Grafik Deduct Value

Dengan nilai densitas = 0.020, dan tingkat kerusakan Medium maka berasarkan grafik diatas maka di dapatkan DV = 10.

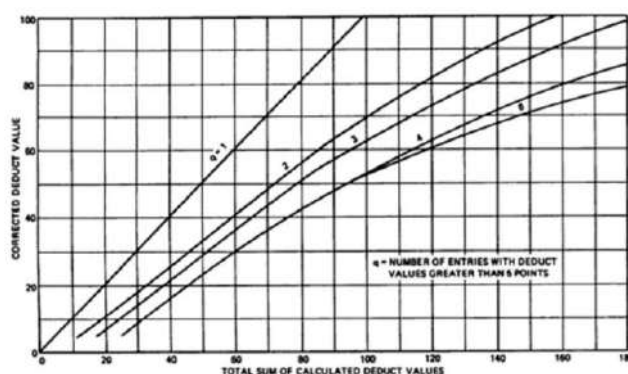
D. Menghitung Tdv

TDV didapatkan dari menjumlahkan hasil dv pada setiap STA.

Tabel 3. Tabel Perhitungan Total Deduct Value

STA	JENIS KERUSAKAN	KELAS KERUSAKAN	DENSITAS (%)	DV
0+000 - 0+100	Retak Kulit Buaya	M	0.020	10
	Lubang Galian Utilitas	H	0.011	17
	Lubang	M	0.001	10
			TDV =	**37**

E. Menghitung CDV

CDV dihitung dengan memasukkan nilai TDV ke dalam garfik CDV, dengan cara menarik garis vertical TDV sampai memotong garis n kemudian ditarik garis horizontal. Jumlah rata-rata kerusakan per segmen (n) = 1, Nilai TDV = 37.

Gambar 3. Grafik Deduct Value

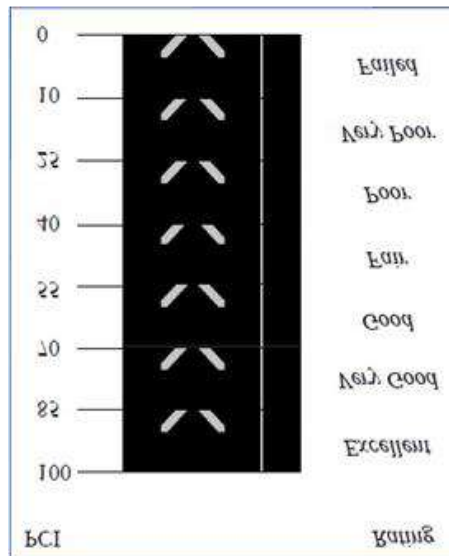
F. Menghitung nilai kondisi perkerasan (RCI)

RCI = 100 – CDV

RCI = 100 – 37

= 63

G. Menghitung nilai kondisi perkerasan (RCI)

Dari nilai RCI yang didapatkan tingkat kerusakan jalan dapat dinilai dengan menggunakan grafik penilaian dibawah ini.

Gambar 4. Rating kondisi perkerasan berdasarkan nilai RCI

H. Menilai kondisi jalan berdasarkan nilai RCI

Berdasarkan hasil evaluasi penilaian kondisi jalan yang diperoleh pada segmen Ruas Jalan Hertasning STA 0+000 – 1+200, maka setiap masing-masing segmen jalan dapat ditentukan pengambilan suatu keputusan untuk penentuan jenis penanganan jalan dengan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

2.3 Kondisi Terkini Jalan dan Inventarisasi Kerusakan Jalan

A. Jenis Pekerjaan

Berdasarkan jenis kerusakan yang terdapat di ruas jalan Hertasning maka di tentukan metode-metode perbaikan sesuai dengan AHSP Bina Marga Antara lain:

a) Galian Perkerasan Beraspal Dengan Cold Milling Machine
b) Lapis Pondasi Agregat Kelas A
c) Lapis Resap Pengikat - Aspalt Cair / Emulsi
d) Lapis Perekat - Aspalt Cair / Emulsi
e) Laston Lapis Aus Asbuton (AC-WC Asb)
f) Laston Lapis Antara Asbuton (AC-WC Asb)
g) Marka Jalan Termoplastik
h) Perbaikan Campuran Aspal Panas

B. Analisa harga satuan pekerjaan

Untuk menghitung biaya penanganan digunakan AHSP Bina Marga Tahun 2018 dan menggunakan harga standar pemerintahan setempat

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa data dan pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan yakni jenis kerusakan yang dapat ditemukan pada ruas Jalan Hertasning antara lain Pelepasan Butir, Lubang, Lubang Bekas Galian Utilitas Tambalan, dan Retak Kulit Buaya serta hasil penilaian kondisi ruas jalan Hertasning dengan metode RCI (Road Condition Index) menghasilkan penilaian kondisi ruas jalan tersebut masih dalam kondisi BAIK.

Nilai rata - rata RCI sebesar 76.92. Namun ada beberapa segmen ruas jalan memberikan hasil kemantapan jalan yang berbeda. Sedangkan dalam bentuk Persentase kerusakan diketahui bahwa metode RCI memberikan nilai kondisi jalan Sempurna 33.33 %, Sangat Baik 16.67%, kondisi sedang 00.00%, Buruk 8.33 %. Berdasarkan Hasil Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan metode RCI, metode penangan yang diguanakan yaitu Pemeliharaan Rutin / Berkala. Jenis pemeliharaan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tingkat layanan jalan antara lain Pengisian retak atau Penutupan retak dengan aspal cair, Penggantian lapis permukaan dengan cara lapis perkerasan dibongkar dan kemudian dilapis kembali dengan bahan yang sama / tambalan pada lubang atau deformasi lapis permukaan, serta perataan tergantung jenis kerusakan masing-masing. Dari hasil perhitungan biaya dengan menggunkan AHSP Bina Marga 2018 dan berdasarkan penilaian penanganan kondisi jalan dengan metode RCI maka didapatkan besar biaya penangan yang di butuhkan pada ruas jalan Hertasing yaitu sebesar Rp. 531.210.000,- (Lima Ratus Tiga Puluh Satu Juta Dua Ratus Sepuluh Ribu Rupiah.

4.2 Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang ada maka dapat disampaikan beberapa saran untuk segala aspek yang berhubungan dengan Ruas Jalan Hertasning antara lain, (1) Perlu ketegasan dari petugas dalam melaksanakan peraturan terhadap jenis bahan dan ketebalan perkerasan yang dipakai. Perbaikan pada sistem pendukung agar kerusakan jalan tidak menjadi lebih parah. (2) Perlunya pemeliharaan rutin untuk perbaikan-perbaikan kerusakan jalan. (3) Inventarisasi data yang lebih baik bagi pihak-pihak terkait, apabila sewaktu-waktu data tersebut dibutuhkan dapat segera di pergunakan tanpa membutuhkan banyak waktu untuk mencarinya. (4) Dengan adanya penelitian penilaian kondisi jalan yang menggunakan metode RCI dapat memberikan gambaran atau dekripsi tentang kondisi jalan ini, yang dapat digunakan sebagai data base untuk perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan. (5) Hasil penelitian ini juga dapat sebagai bahan pertimbangan oleh tenaga ahli jalan dan stakeholder terkait untuk melaksanakan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan secara efektif.

5 DAFTAR PUSTAKA

AASHTO, AASHTO Guide for Design of Pavement Structural, Washington DC: AASHTO, 1986.

Conny Meilani Putri. (2016). Studi Analisis Harga Satuan Pekerjaan Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Dengan Metode Analisa Bina Marga, Yogyakarta.

Departemen Pekerjaan Umum. (2005)., Buku pedoman Teknik Pengelolaan Jalan, Jakarta

Direktorat Jenderal Bina Marga. (1983). Manual Pemeliharaan Jalan. No. 03/MN/B/1993. Direktorat Jendral Bina Marga.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). Manual Konstruksi dan Bangunan. No. 001 – 01/M/BM/2011. Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan, Kementrian Pekerjaan Umum. Direktorat Jendral Bina Marga.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). Indonesia Integrated Road Management System (IIRMS). No. SMD-03/RC. Panduan Survei Kondisi Jalan, Kementrian Pekerjaan Umum. Direktorat Jendral Bina Marga.

Fisu AA. (2018). Analisis Lokasi pada perencanaan terminal Topoyo, Mamuju tengah. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2) 197 – 206.*

Fisu AA. (2019). Tinjauan Kecelakaan lalu Lintas Antar Wilayah Pada Jalan Trans Provinsi Sulawesi Selatan. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 4(1) 53 – 65.*

Humang Windra Priatna & Zulfadly. (2016). Analisis Keterpaduan Moda Transportasi Angkutan Penyeberangan Dengan Jalan Raya di Pelabuhan Bajoe Kab. Bone, *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 1(1) 27 – 38.*

Natsir, Rakhmawati. (2016). Karakteristik Kinerja Moda Angkutan Umum Palopo (Studi kasus penumpang Bus Executive, Suspensi Udara, Scania – PO Bintang Prima). *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 1(2) 155 – 162.*

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan. Jakarta

Pemerintah Republik Indonesia (2004), Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Sekrestaris Negara Republik Indonesia, Jakarta.

Roaddroid, 2015, Manual Operation of Roadroid Application, Swedish.

Teknik Pelelolaan Jalan. 2005. Departemen Pekerjaan Umum Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi. JICA.

U.S. Departement of Transportation, 1982, Guidelines And Procedures For Maintenance Of Airportpavements, Faa.

Vol. 5, No.1, Maret (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pulsa Pada Toko Lumbung Buana Cellular

Abri Hadi[1]

[1]STIKES Kurnia Jaya,Palopo, Indonesia
E-mail: [1]abri.salma21@gmail.com

Kata Kunci

Sistem informasi; Penjualan pulsa; Toko Lumbung Buana Cellular

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang suatu sistem informasi menggunakan pemrograman visual dimana data-data yang diolah akan menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Sistem Informasi Penjualan Pulsa ini dirangkum dalam suatu database, didalamnya berisi informasi mengenai data penjualan pulsa, laporan pelanggan, serta laporan-laporan yang dibutuhkan seperti laporan stok pulsa, laporan pelanggan, serta laporan penjualan. Sistem ini akan memberi manfaat bagi Toko Lumbung Buana Cellular. Berdasarkan hasil analisis dan desain sistem informasi penjualan pulsa pada tokoh Lumbung Buana Cellular yang telah dirancang dapat membantu memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan pengolahan data penjualan pulsa serta mampu malakukan proses pendistribusian dan pengolahan data sehingga dapat menyadiakan informasi secara tepat dan akurat. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Perancangan sistem Informasi Penjualan Pulsa pada Toko Lumbung Buana Cellular Palopo, dan dapat dijadikan untuk menjalankan data Penjualan Pulsa. Hasil pengujiannya menunjukkan bahwa program telah bebas dari kesalahan Logika.

Keywords

Information systems; credit sales; Lumbung Buana Cellular Store.

Abstract

The purpose of this study is to design an information system using visual programming where the processed data will produce the required information. This Phone Credit Sales Information System is summarized in a database, which contains information about credit sales data, customer reports, as well as required reports such as credit stock reports, customer reports, and sales reports. This system will provide benefits for the Lumbung Buana Cellular Shop. Based on the results of the analysis and design of the credit sales information system at the Lumbung Buana Cellular store that has been designed to help solve problems related to data processing of credit sales and be able to carry out the distribution and data processing process so that it can provide accurate information. Based on the results of the research that has been carried out and the discussion that has been described in the previous chapters, the following conclusions can be drawn: Designing a Phone Credit Sales Information system at the Lumbung Buana Cellular Palopo Store, and can be used to run credit sales data. The test results show that the program is free from logic errors.

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman yang semakin moderen, membuat dunia informasi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini ditandai dengan semakin meningkatnya penggunaan komputer di berbagai bidang seperti pelayanan jasa, penelitian, pendidikan, komunikasi, perdagangan, kesehatan dan berbagai bidang yang lainnya. Salah satu contoh yang bisa dilihat dengan adanya media cetak dan media elektronik dapat membawa pengetahuan tentang informasi yang sedang berkembang. Perkembangan teknologi informasi berkembang sangat pesat di era globalisasi saat ini teknologi informasi memegang peranan penting dalam memudahkan pekerjaan serta dapat meningkatkan kualitas (Apriyanto 7 Berlian, 2018). Terbukti dengan banyaknya lembaga/instansi pemerintah yang menggunakan sistem komputerisasi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kreatifitas dan aktifitas para pegawai sehingga memiliki *skill* yang bagus dan menjadikan lembaga/instansi pemerintah memiliki kompetensi yang tinggi (Dani & Kariadi, 2018). Kecenderungan

tersebut disebabkan oleh tingkat efesiensi dan akurasi dalam pengolahan data dengan menggunakan komputer dipandang lebih maksimal.

Salah satu perkembangan yang sangat penting adalah semakin dibutuhkannya penggunaan alat pengolah data yang berfungsi untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang kian hari berkembang dengan pesatnya, maka dibutuhkan sistem komputerisasi untuk menghasilkan informasi yang dapat menunjang aktifitas kerja (Suppa & Saldi, 2018). Dengan kata lain bahwa komputer merupakan seperangkat alat elektronik yang tersusun dan membentuk sebuah sistem yang berfungsi dalam membantu manusia dalam mengolah data dalam jumlah yang besar.

Lumbung Buana Cellular merupakan sebuah toko yang bergerak dalam bidang jasa penjualan pulsa dimana setiap transaksi yang dilakukan harus mampu memberikan kepuasan kepada setiap pelanggan dengan sistem yang cepat, tepat, dan akurat tentunya untuk mendukung tujuan pelayanan yang maksimaal kepada pelanggan, tentunya tidak lepas dari kebutuhan akan layanan pengolahan data penjualan pulsa yang akan menyajikan informasi yang efektif dan efesien. Dimana sebelumnya masih menggunakan sistem manual dalam pengolahan datanya yaitu dengan pencatatan ke dalam buku besar sehingga akan menggunakan waktu yang cukup lama dalam pengolahannya.

Untuk mengantisipasi perkembangan dan makin banyaknya data yang diolah serta makin kompleksnya kebutuhan akan informasi maka komputer sebagai sebuah media teknologi di harapkan mampu untuk memenuhi kebutuhan dalam menangani pengolahan data sesuai dengan sistem yang akan dirancang. Dengan sistem ini diharapkan kendala waktu dapat diatasi. Proses berulang-ulang dapat dilakukan dengan cepat dan informasi yang dihasilkan akan lebih akurat tentunya.

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya melatar belakangi penulis mengangkat sebuah judul “Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pulsa pada Tokoh Lumbung Buana Cellular “.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manjerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan”.

2.2 Alat dan Bahan Desain Secara Konseptual

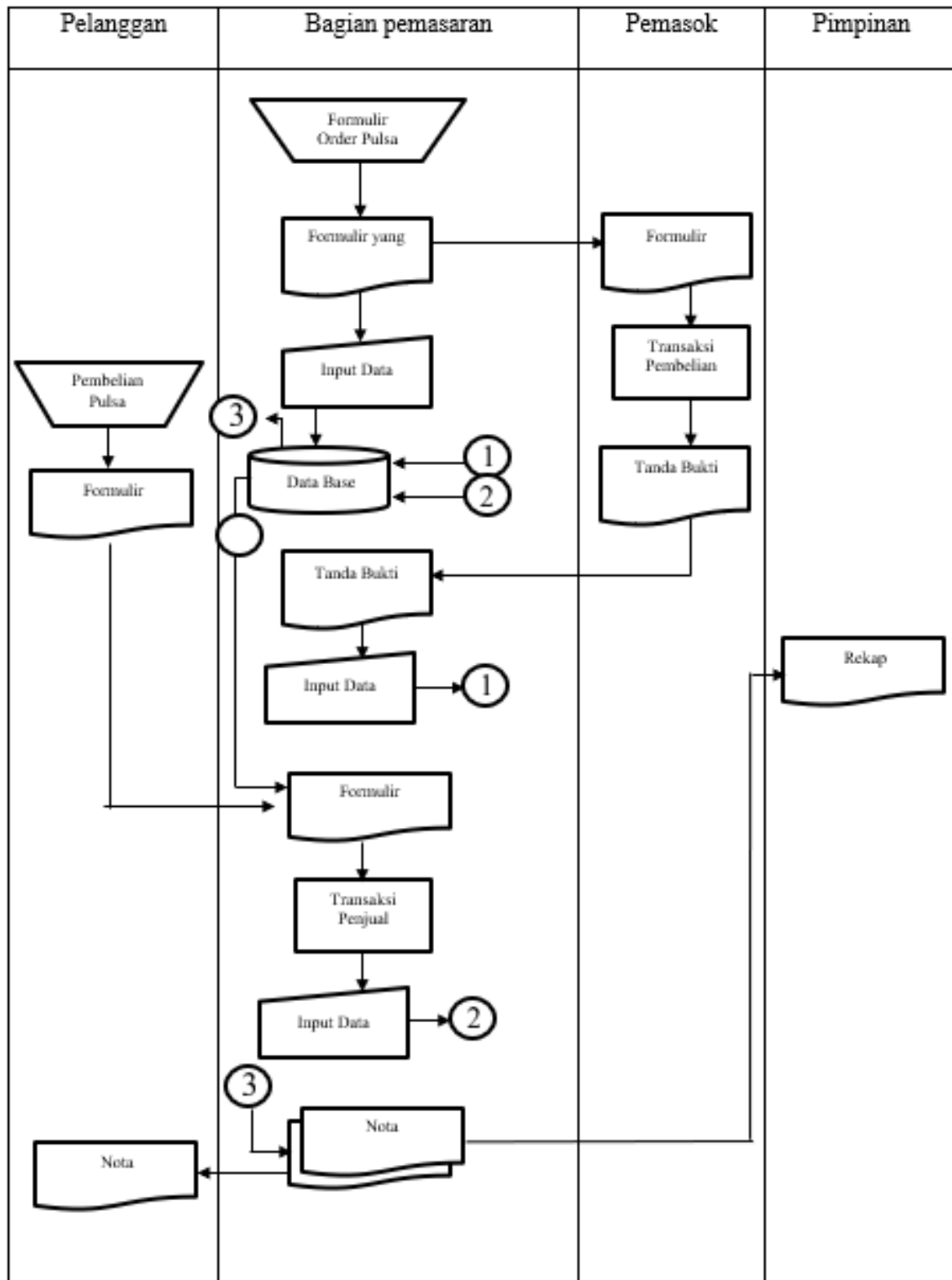
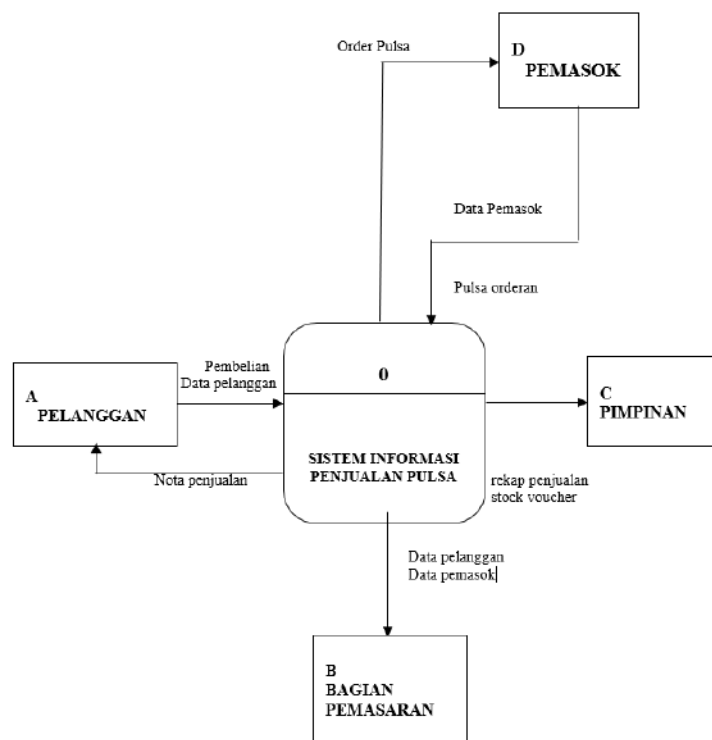
Penelitian menggunakan alat bantu dalam menganalisa dan mempelajari sistem yang sedang digunakan dan system yang akan dirancang. Adapun alat bantu tersebut antara lain :

a) Bagan Alir Dokumen *(document flowchart)* atau bagan alir formulir *(form flowchart)* merupakan bagan alir yang menunjukan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan – tembusannya.
b) Bagan Alir Program *(program flowchart)* merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah – langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir system.
c) Diagram Arus Data *(data flow diagram)* digunakan untuk menggambarkan suatu system yang telah ada atau system baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik diaman data tersebut mengalir misalnya lewat telepon atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan misalnya hard disk. DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan system yang terstruktur *(struktur analysis design).*
d) Kamus Data *(data dictionary)* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan – kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Kamus data digunakan untuk mendefinisikan data yang mengalir di system dengan lengkap dan dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analisis sistem dengan pemakai sistem tentang data yang mengalir di system.
e) Diagram Konteks *(context diagram)* merupakan DFD pertama dalam proses bisnis yang menunjukan konteks dimana proses bisnis berada dan menunjukan semua proses bisnis dalam 1 proses tunggal (proses 0) serta menunjukan semua entitas luar yang menerima informasi dari atau memberikan informasi ke sistem.
f) Diagram berjenjang, yaitu diagram yang menggambarkan kemungkinan jenjang proses yang ada pada system komputerisasi yang diusulkan.
g) *Flowgraph*, yaitu pemetaan dari suatu *flowchart* kedalam bentuk bagan alir control. *Flowgraph* digunakan untuk memudahkan penentuan jumlah *Region Cyclomatic Complexity* dan *Independent Path*

2.3 Analisis Sistem

Analisis sistem yang akan dirancang berdasarkan kebutuhan dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Bagan Alir Dokumen

Pelanggan	Bagian pemasaran	Pemasok	Pimpinan
Pembelian Pulsa Formulir Nota	Formulir Order Pulsa Formulir yang Input Data 3 Data Base 1 2 Tanda Bukti Input Data 1 Formulir Transaksi Penjual Input Data 2 3 Nota	Formulir Transaksi Pembelian Tanda Bukti	Rekap

Desain dan Pengujian Benda Uji

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Form Menu Utama merupakan tampilan awal dari Aplikasi Sistem Informasi Penjualan Pulsa pada Toko Lumbung Buana Cellular yang memiliki beberapa pilihan menu untuk kemudian digunakan sesuai dengan fingsinya masing-masing.

Form pelanggan, dimana form ini berfungsi untuk menyimpan data pelanggan kedalam sebuah record yang nannti akan terkoneksi dengan beberapa form dan table sehingga mempermudah dalam proses penginputan data nantinya.

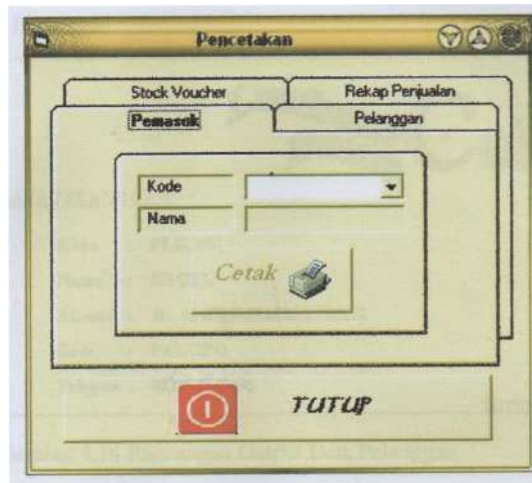
Form pemasok, dimana form ini berfungsi untuk menginput data pemasok yang berisi informasi tentang data pemasok yang akan digunakan pada Toko Lumbung Buana Cellular

Form pembelian voucher berfungsi untuk menginput data pembelian yang berlasi dengan table data pemasok dan table transaksi untuk kemudian digunakan untuk melengkapi data pembelian setiap pelanggan pada Toko Lumbung Buana Cellular

Gambar 4.10 Tampilan Form Penjualan Voucher

Form penjualan voucher di atas untuk menampilkan transaksi penjualan dimana pada form ini berlasi dengan table yang ada pada form data pelanggan dan table transaksi untuk mempermudah proses mengakses informasi penjualan dan data pelanggan yang telah menjadi langganan pada Toko Lumbung Buana Cellular

Gambar 4.11 Tampilan Form Detail

Form di atas merupakan finalisasi form yang berfungsi untuk mencetak data pelanggan yang telah melakukan pembelian pada Toko Lumbung Buana Cellular sebagai bukti pembelian pelanggan dan juga bisa sebagai arsip toko dalam bentuk hard copy dapat berupa kwitansi pembelian.

Gambar 4.12 Tampilan Pencetakan From data Pelanggan

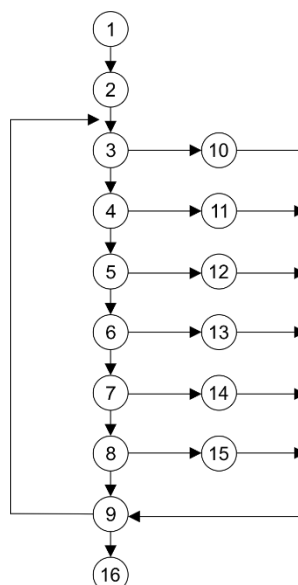
Untuk menguji sistem yang telah dibuat, penulis menggunakan metode pengujian *white box testing* dan *test case*. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan ukuran kekompleksan logikal dari perancangan prosedural program. Untuk mengitung tingkat kompleksitas logika program maka digunakan metode *Cyclomatic Complexity* (CC).

Pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan metode pengujian langsung berdasarkan teknik uji white box dapat dihasilkan sistem dan proses perulangan pada flowchart yang membuat sistem berjalan dengan optimal.

Menguji hipotesis menggunakan teknik uji coba white box pada alur program atau kendali program, struktur logika program dan prosedur programnya dengan cara pemetaan flowchart kedalam flowgraph kemudian menghitung besarnya jumlah edge dan node dimana jumlah edge dan node ini akan menentukan besarnya cyclomatic complexity jika :

a. V(G) = E – N + 2 hasilnya sama dengan V(G) = P + 1
b. *Flowgraph* mempunyai *region* yang sama dengan jumlah V(G)

Maka sistem dikatakan sudah terbukti efektif dan efisien. Rumusan pemetaan flowchart ke dalam *flowgraph* dan proses perhitungan V(G) tersebut dapat dilihat pada penjelasan berikut.

1) Menu Utama

Gambar 5.1 Flowgraph Menu Utama

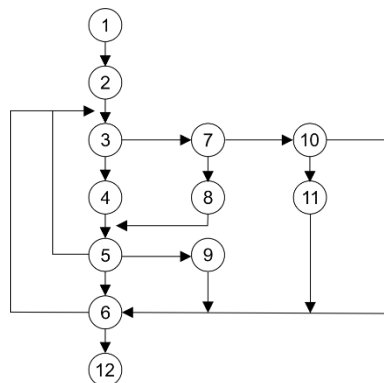
Diketahui :

a. V(R) = P + 1
   V(R) = 7 + 1 = 8

b. V(R) = E – N + 2
   v(R) = 22 – 16 + 2 = 8

c. V(R) = ?R
   = 8

Sedangkan independent pathnya adalah :
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 16
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 3 – … – 16
Path 3 = 1 – 2 – 3 – 10 – 9 – 3 – … – 16
Path 4 = 1 – 2 – 3 – 4 – 11 – 9 – 3 – … – 16
Path 5 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 12 – 9 – 3 – … – 16
Path 6 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 13 – 9 – 3 – … – 16
Path 7 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 14 – 9 – 3 – … – 16
Path 8 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 15 – 9 – 3 – … – 16

2) From Pelanggan

Gambar 5.2 Flowgraph From Pelanggan

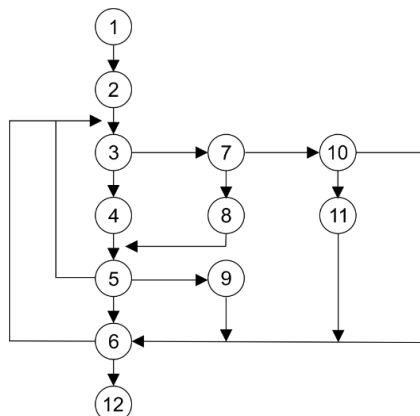
Diketahui :

a. V(R) = P + 1
   V(R) = 6 + 1 = 7

b. V(R) = E – N + 2
   v(R) = 19 – 14 + 2 = 7

c. V(R) = ?R
   = 7

Sedangkan independent pathnya adalah :
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 12
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 2 – … – 12
Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 2 – … – 12
Path 4 = 1 – 2 – 7 – 8 – 4 – 9 – 6 – 2 – … – 12
Path 5 = 1 – 2 – 7 – 8 – 4 – 5 – 2 – … – 12
Path 6 = 1 – 2 – 7 – 10 – 6 – 2 – … – 12
Path 7 = 1 – 2 – 7 – 10 – 11 – 6 – 2 – … – 12

3) From Pemasok

Gambar 5.3 Flowgraph From Pemasok

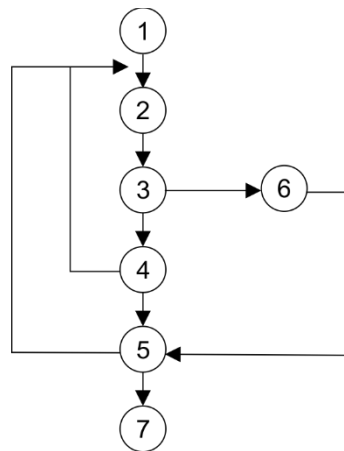
Diketahui :

c. V(R) = P + 1
V(R) = 6 + 1 = 7

d. V(R) = E – N + 2
v(R) = 19 – 14 + 2 = 7

c. V(R) = ?R
= 7

Sedangkan independent pathnya adalah :
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 12
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 2 – … – 12
Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 2 – … – 12
Path 4 = 1 – 2 – 7 – 8 – 4 – 9 – 6 – 2 – … – 12
Path 5 = 1 – 2 – 7 – 8 – 4 – 5 – 2 – … – 12
Path 6 = 1 – 2 – 7 – 10 – 6 – 2 – … – 12
Path 7 = 1 – 2 – 7 – 10 – 11 – 6 – 2 – … – 12

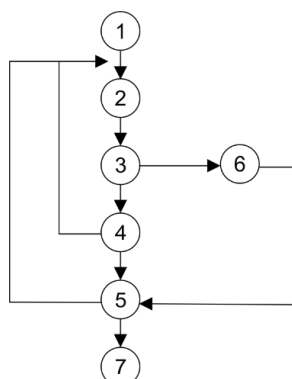
4) From Order/Pembelian

Gambar 5.4 Flowgraph From Order

Diketahui :

c. V(R) = P + 1
V(R) = 3 + 1 = 4

d. V(R) = E – N + 2
v(R) = 9 – 7 + 2 = 4

c. V(R) = ?R
= 4

Sedangkan independent pathnya adalah :
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 7
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 2 – … – 7
Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 2 – … – 7
Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 5 – 2 – … – 7

5) From Penjualan

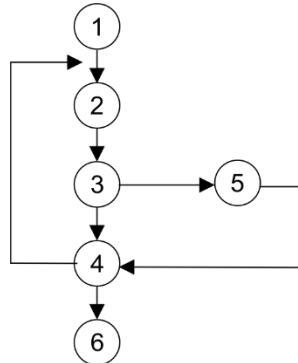
Gambar 5.5 Flowgraph From Penjualan

Diketahui :

e. V(R) = P + 1
   V(R) = 3 + 1 = 4
f. V(R) = E – N + 2
   v(R) = 9 – 7 + 2 = 4

c. V(R) = ?R
   = 4

Sedangkan independent pathnya adalah :
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 7
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 2 – … – 7
Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 2 – … – 7
Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 5 – 2 – … – 7

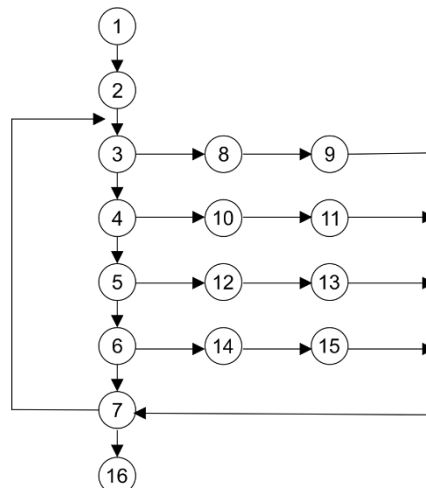
6) From Detail

Gambar 5.6 Flowgraph From Detail

Diketahui :

g. V(R) = P + 1
   V(R) = 2 + 1 = 3
h. V(R) = E – N + 2
   v(R) = 7 – 6 + 2 = 3

c. V(R) = ?R
   = 3

Sedangkan independent pathnya adalah :
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 6
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 2 – … – 6
Path 3 = 1 – 2 – 3 – 5 – 4 – 2 – … – 6

7) From Percetakan

Gambar 5.7 Flowgraph From Percetakan

Diketahui :

e. V(R) = P + 1
   V(R) = 5 + 1 = 6
f. V(R) = E – N + 2
   v(R) = 20 – 16 + 2 = 6

c. V(R) = ?R
   = 6

Sedangkan independent pathnya adalah :
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 16

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 8 – 9 – 7 – 3 – … – 16
Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 10 –11 – 7 – 3 – … – 16
Path 4 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 12 – 13 – 7 – 3 – … – 16
Path 5 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 14 – 15 – 7 – 3 – … – 16
Path 6 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 3 – … – 16

Hasil perancangan sistem penjualan pada Toko Lumbung Buana Celluler palopo dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sistem

No	Nama Forum Program yang di uji	Jumlah CC	Independent Path	Jumlah Religion
1	Menu Utama	8	8	8
2	Form Pelanggan	7	7	7
3	Form pemasok	7	7	7
4	Form pembelian	4	4	4
5	Form penjualan	4	4	4
6	Form detail	3	3	3
7	Form percetakan	6	6	6
	Total	39	39	39

Berdasarkan tabel hasil pengujian program diatas dengan menggunakan pengujian white box dapat disimpulkan bahwa program Sistem Informasi Penjualan Pulsa ini telah bebas dari kesalahan program dengan total Cyclomatic Complexity = 39, Religion = 39 dan Independent Path = 39.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah diuraikan bab–bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu, perancangan Sistem Informasi Penjualan Pulsa pada Toko Lumbung Buana Celluler palopo, dapat dijadikan untuk menjalankan data Penjualan Pulsa dan hasil pengujiannya menunjukkan bahwa program telah bebas dari kesalahan Logika.

5. DAFTAR PUSTAKA

Al Fatta, Hanif, 2007, "*Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk keunggulan bersaing perusahaan dan organisasi modern*", andi, yogyakarta
Ali Header, Tubagus, 1997, "*Prinsip-Prinsip Network Planning*.", PT.Gramedia Jakarta.
Apriyanto. Berlian. (2018). Sistem Informasi Perpustakaan berbasis Web pada Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma Palopo. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2), 157 – 168.*
Dani, AAH. Kariadi FF. (2018). Sistem Informasi Penggajian (Studi Kasus: Kantor Ratona Televisi Palopo). *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Imu-ilmu Teknik 3(2), 147 – 156.*
Fajril Zul Em Dan Senja Aprilia Ratu, "*Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. "Diva Publisher.
Fathansyah, 2007, "*Basis Data*.", Informatika Bandung, Bandung.
Jogiyanto H.M.2005, "*Analisis Dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori Dan Peraktek Aplikasi Bisnis*." , Andi, Yogyakarta.
Kristanto, Andri, 2008, "*Perancangan Sistem Informasi Dan Aplikasinya*." ,Gava Media, Yogyakarta.
Narbuko Cholid Dan Achmadi Abu, 2001, "*Meteodologi Penelitian*. "2001, PT.Bumi Aksara, Jakarta.
Permana, Budi, 2003, "*36 Jam Belajar Microsoft Access 2000*", PT.Elex Media Komputindo, Jakarta.
Pressman, Roger S, 2007 "*Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. ", Andi, Yogyakarta.
Sutabri, Tata, 2003, "*Analisis Sistem Informasi*." , Andi, Jakarta.

Supardi, Yuniar, 2006, " *Microsoft Visual Basic 6.0 Untuk Segala Tingkat*", PT.Elex Media Komputindo, Jakarta.

Suppa, Rinto. Saldi, Tizam. (2018). Sistem Informasi Indekos Berbasis Web. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2), 139-146.*

Sunyanto, Andi, 2007, "*Pemrograman Database Dengan Visual Basic Dan Microsoft SQL*", Andi Offset, Yogyakarta.

Tim Devisi Penelitian Dan Pengembangan MADCOMS Madium, 2007, "*Aplikasi Database Visual Basic 6.0 Dengan Crystal Report*", Andi Offset Dan Madcoms, Yogyakarta

Vol. 5, No.1, Maret (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Konsep Arsitektur Panti Rehabilitasi Ketergantungan Narkotika & Psikotropika Di Makassar, Pendekatan Arsitektur Postmodern Historiscm

Adrianto Hidayat[1], Amiruddin Akbar Fisu[2]

[1]Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin ,Makassar, Indonesia
[2]Fakultas Teknik , Universitas Andi Djemma, Palopo, Indonesia
E-mail: [1]hidayat.adrean@gmail.com, [2]amiruddinakbarfisu07@gmail.com

Kata Kunci:
Rehabilitasi,
Hunian,
Postmodern,
Arsitektur

Abstraksi
Pembangunan panti rehabilitasi Narkotika dan Psikotropika diharapakan menjadi wadah pembinaan untuk menghentikan kecanduan/ketergantungan di bawah pengaruh narkotika, psikotropika dan obat-obatan lainnya. Penyediaan fasilitas-fasilitas fisik desain diperlukan untuk membina dan mengembalikan pengguna narkotika seperti sebelumnya; terlepas dari hukuman baik formal konstitusional maupun norma-norma susila yang tak tertulis. Langgam arsitektur postmodern historicism sebagai pendekatan desain bangunan diharapkan mampu memberikan nuansa berbeda sebagai bentuk adaptasi secara tidak langsung terhadap residen dalam hal melakukan proses pemulihan. Dengan melihat, menetap sementara di bangunan dengan konsep tidak seperti biasanya atau dengan kata lain sebagai sesuatu yang baru, residen siap memasuki hidup yang baru pula. Tentunya dengan pelayanan baik dan perawatan yang intensif. Kompleks bangunan panti ini direncanakan pada lahan seluas kurang lebih 4,3 Ha yang terletak di Kecamatan Manggala, Kota Makassar. Pemilihan lokasi didasarkan atas perencanaan rencana tata ruang berjenis pelayanan sosial dan pemukiman. Akses mudah, pencapaian pun demikian. Panti rehabilitasi ini direncanakan bermassa, di antaranya unit medik, unit rehabilitasi psikososial, psikologi, psikoreligi dan juga unit hunian. Keenam unit tersebut dihubungkan oleh ruang luar, sekaligus ruang-ruang sosial. Secara umum, bangunan ini termasuk dalam jenis hunian dan kesehatan..

Kata Kunci:
Rehabilitasi,
Hunian,
Postmodern,
Arsitektur

Abstraksi
The construction of the Narcotics and Psychotropic Rehabilitation Center is hoped to become a forum for guidance to stop addiction/dependence under the influence of narcotics, psychotropic substances and other drugs. Provision of design physical facilities is needed to foster and return narcotics users as before; regardless of the formal constitutional punishment and unwritten moral norms. The postmodern-historicism architectural style as a building design approach is expected to be able to provide a different nuance as an indirect form of adaptation to the residents in carrying out the recovery process. By seeing, temporarily living in a building with an unusual concept or in other words as something new, the resident is ready to enter a new life as well. Of course, with good service and intensive care. This dormitory building complex is planned on an area of approximately 4.3 hectares which is located in Manggala District, Makassar City. The location selection is based on the social service and settlement type spatial plan planning, as well as conseidering easy access. The rehabilitation center is planned to have several masses, including a medical unit, a psychosocial, psychology, psycho-religous rehabilitation units and also residential units. The six units are connected by open space as well as social spaces. In general, this building is included in the type of occupancy and health.

1. PENDAHULUAN

Indonesia telah mengalami kemajuan sebagai Negara berkembang. Hal demikian menyebabkan modernisasi pemikiran dari mayarakat urban menjadi masyarakat modern. Ciri-ciri masyarakat modern. Tindakan-tindakan sosial; dalam masyarakat tradisional, tindakan sosial lebih bersandar pada kebiasaan atau tradisi atau *prescribe action.* Dalam masyarakat modern, tindakan-tindakan sosial akan lebih banyak bersifat pilihan. Berkembangnya organisasi dan differensiasi. Sistem sosial dalam masyarakat modern, hubungan primer antarindividu telah jauh berkurang dan hubungan sekunder yang lebih bersifat impersonal menjadi lebih predominan.

Dalam masyararakt tradisional, status, hubungan dan keterkaitan sosial lebih didasarkan pada apa atau siapa seseorang; latar belakang keluarga atau keturunan, suku atau ras, gender dan usia. Sedangkan pada masyarakat modern apa dan siapa bukannya sama sekali diabaikan, tetapi bobotnya kurang dibandingkan dengan prestasi dan potensi yang telah dicapai. Penghargaan terhadap kemampuan fisik tidak juga diabaikan, tetapi penghargaan lebih besar diberikan kepada kemampuan intelektual.

Kedudukan Makassar sebagai pintu gerbang Indonesia bagian timur yang membuka peluang perkembangan dari banyak aspek kehidupan manusia. Perkembangan itu kemudian tentunya serta merta menimbulkan masalah-masalah yang cukup kompleks. Diantaranya, Makassar sempat menempati peringkat delapan sebagai pengguna narkotika terbesar seluruh Indonesia yang pada tahun sebelumnya diperingkat 20. Hal demikian membuktikan kota-kota besar selalu menjadi incaran peredaran gelap narkotika dan obat-obatan terlarang lainnya.

Narkotika dan Psikotropika telah merusak tatanan sosial yang juga berdampak kepada pembangunan, mengingat masyarakat terdiri dari individu-individu. Pengguna cenderung menarik diri akibat dari tekanan sosial dan psikis sebab tak diterima lagi dalam masyarakat. Terlebih pengguna narkotika ini adalah remaja dimana sedang dalam masa produktif.

Ketika Permasalah-permasalahan itu dibenturkan dengan dengan kebutuhan dasar manusia *(teori maslow)* dengan piramida dimana kebutuhan yang paling puncak yaitu (1) aktualisasi diri, disusul (2) penghargaan diri, (3) berinteraksi sosial, (4) rasa aman dan (5) kebutuhan akan sandang, pangan, papan dan pangan. Dalam hal ini akan dibahas tentang tingkatan kebutuhan paling atas dan bawah. Bangunan yang dapat dirasa secara visual sebagai kebutuhan manusia akan papan; satu tempat berlindung dan bertempat tinggal. Setelah pemenuhan tempat rehabilitasi terhadap pengyalahguna narkotika ternyata ada hal yang lebih substansial yang tidak kalah pentingnya, yaitu aktualisasi diri.

Bagi Pengguna yang telah pulih total dari penyalahgunaan Narkotika penting baginya untuk dengan mudah beradaptasi kembal; utamanya segera dapat diterima keberadaannya di tengah-tengah masyarakat, dihargai dan beraktualisasi diri. Sikap apatis masyarakat saat ini yang cenderung memberi dampak negatif. Bagaimana kemudian seseorang dapat dihargai sedangkan kemampuan mereka terbatasi dengan kondisi lingkungan dan psikis yang labil di bawah pengaruh narkotika.

2. STUDI BANDING

Betty Ford Centre

Entrance Utama Betty Ford

Terbangun di atas lahan seluas 20 are dengan menggunakan dua belas Langkah sebagai basis dari metodologi terapi program mereka dengan penerapan yang dapat diklasifikasikan sebagai *Minnesota Model of Treatment*. Di dunia internasional, model ini, atau bentuk yang serupa, sudah diterapkan di hampir semua negara Eropa, Australia, dan beberapa negara di Asia seperti India, Saudi Arabia dan Filipina.

Karakteristik Model Abstinensi total atau berpantang penuh dari segala jenis narkoba dan alkohol, serta perubahan cara hidup adalah tujuan dari program ini. Jangka masa program biasanya tidak lama, antara 1-3 bulan untuk masa rawatan awal, dan apabila diperlukan, masa akan ditambah selama 2-4 bulan lagi dalam fase yang disebut sebagai *Extended Care*. Bentuk aplikasi dari model ini cukup variatif, tetapi semuanya mempunyai target yang sama, yaitu bagaimana seorang pecandu atau alkoholik dapat menerima kondisi dirinya, mengenali kekuatan dan kelemahan serta faktor pendukung yang ada, dan menunjukkan kemauan untuk menjalani proses pemulihannya dengan berpartisipasi sebagai anggota dalam komunitas 12 Langkah seperti AA dan NA. *Minnesota model* memandang dan memperlakukan ketergantungan terhadap Narkoba dan alkohol berdasarkan paradigma *Disease Model of Addiction*, di mana adiksi dianggap sebagai suatu penyakit fisik, mental, dan terutama spiritual yang bersifat kronis, artinya akan dapat kambuh kembali sewaktu-waktu. Karena target dari model ini bukanlah perubahan perilaku dan cara berpikir secara total, maka jangka masa program menjadi tidak terlalu panjang. Pada akhir rawatan, klien hanya diharapkan mempunyai keyakinan terhadap program 12 Langkah sebagai solusi dan upaya untuk memelihara kebersihannya. Perubahan perilaku dan cara berpikir akan terwujud setelah si klien mengalami pertumbuhan

dengan menjalani program 12 Langkah, suatu proses yang memang memakan waktu lama dan berjalan sepanjang hidup klien setamatnya dari program rehabilitasi.

Rehabilitasi Lido, Bogor

Lobby Utama Rehablitasi Lido

Panti rehabilitasi berkapasitas 500 residen atau pecandu yang terletak di Lido Bogor.Di pusat rehabilitasi ini tersedia fasilitas seperti olahraga, pusat keterampilan hingga kegiatan sosial yang berdiri di atas tanah seluas 112.000 m2. Ada tahapan-tahapan yang akan dilalui pasien yang baru masuk hingga akhirnya dinyatakan sembuh total. Tiga tahapan yang dimaksud adalah tahapan Healing, Revolution dan Transformation. Tahapan pertama, pasien akan menjalani detoksifikasi atau putus zat dengan terapi simptomik secara berkelanjutan selama satu bulan. Setelah itu, residen akan menjalani program primary selama 6 bulan.

Sunset Malibu

Lantai 1 digunakan untuk dua kegiatan utama, yaitu,
1. Kegiatan Rehabilitasi; ruang-ruang dibuat untuk mendukung kegiatan rehabilitasi yang terjadi di dalam bangunan seperti ruang detoksifikasi, ruang konseling, ruang hypnoteraphy, perpustakaan dan sebagainya.
2. Kegiatan Service; ruang service yang berada di lantai ini adalah tungku perapian, dapur, ruang makan, ruang massages, akupuntur, serta beberapa juice bar.

Lantai 2 digunakan untuk kegiatan-kegiatan yang bersifat pribadi. Terdapat 12 buah kamar tidur yang masing-masing memiliki kamar mandi dan fasilitas tv kabel. Kamar tidur didesain dengan interior yang memiliki detail dengan material kayu dan view langsung ke samudra pasifik

Rehablitasi Baddoka, Makassar

Bangunan yang didirikan di atas tanah seluas 2.5 ha ini memiliki fasilitas rehabilitasi yang lengkap dengan daya tampung residen sebanyak 250 pasien. Panti Rehabilitasi ini dilengkapi dengan unit gawat darurat (UGD), poliklinik, terapi healing, (dokter gigi, THT, mata, jantung, dan bedah), dokter psikologi, laboratorium, asrama bagi keluarga pasien, serta rumah ibadah bagi pemeluk Islam dan Kristen.

Metode rehabilitasi yang diterapkan hamper sama di setiap panti rehabilitasi lainnya. Secara umum terdiri dari rehabilitasi medic, rehabilitasi psikologi, rehabilitasi psikososial dan rehabilitasi religius.

Adapun Fasilitas-fasilitas yang meengkapi bangunan tersebut adalah, Bagian terapi & pengelola, Gedung rehabilitasi residen pria, Gedung rehabilitasi residen wanita, Halfway residen pria & wanita, Mess karyawan, Rumah dinas dokter, Workshop, Laundry, Tempat beribadah seperti masjid, gereja, wihara, dan pura; Rumah jenazah, Lapangan outdoor, guest house dan Gedung serba guna.

3. STUDI LITERATUR

Ciri-ciri dan karakter arsitektur historicism itu,

a) Mengambil kembali gaya/karakter sejarah. Seperti dengan menggunakan kembali pilar-pilar khas yunani dan romawi. Termasuk di dalamnya ionik, dorik dan corintin.

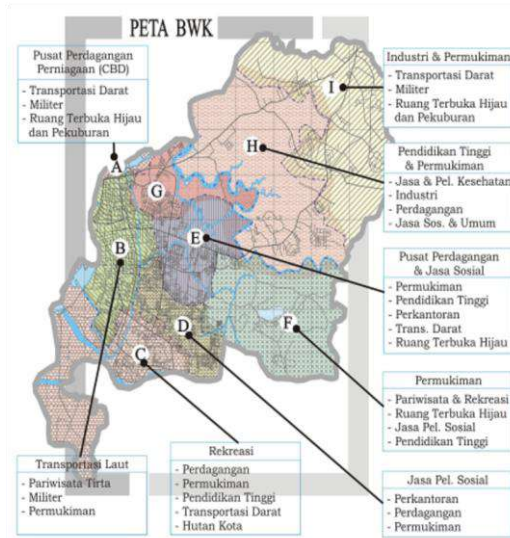
b) Menggunakan desain interior yang antik dan tidak seperti biasanya. Menggunakan banyak ornamen. pengeksposan upperstruktur terjadi pada bagian bangunan tertentu.
c) Penggunaan warna yang cenderung perpaduan warna-warna cerah. Lantai dan dinding sengaja dibuat kontras.
d) Memiliki skala monumental.
e) Pada bagian-bagian tertentu, terlihat simetris. Seperti pada tampak entrance utama.
f) Untuk bangunan yang bermassa banyak, digunakan koridor sebagai titik-titik penghubung dari bangunan satu ke bangunan lainnya.
g) Penggunaan kanopi yang lebih sering disebut mansonry dan architrave pada jendela-jendela. Baik mansonry arch, segmental maupun mansonry jack.

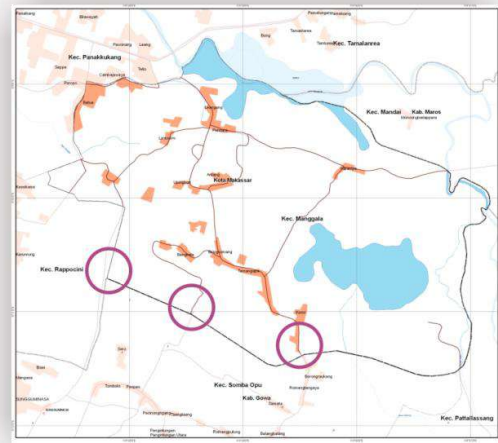
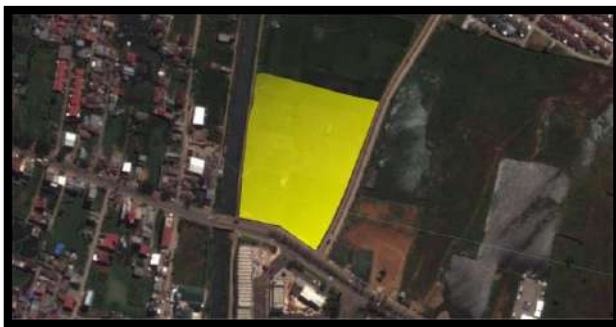
Adapun faktor-faktor nonarsitektural yang perlu diperhatikan adalah
a) Fungsi bangunan sebagai pelayanan sosial
b) Merupakan sarana pembinaan dan pendidikan untuk mengatasi residen penyalahgunaan narkotika
c) Kesan hangat, aktif dan monumental. Monumental disini bukan berarti selalu berhubungan dengan skala megah dibanding skala manusia. Dengan memandang secara luas lagi, monumen berarti ada cipta berkesan, rasa teringat karena sesuatu hal yang tidak biasanya, tidak lumrah, jarang bahkan sesuatu yang baru.

	UNSUR DESAIN						
	STRUKTUR	SKALA	SUASANA	WARNA	INTERIOR	EKSTERIOR DAN RUANG LUAR	TATA MASSA
REHABILITASI	TIDAK RUMIT MENGIKUTI LANGGAM	MEMANUSIAKAN MANUSIA	TENANG, KEKELUARGAAN, BERASA DI RUMAH SENDIRI, TIDAK SEPERTI PENJARA & BERSIFAT MEMBATASI	WARNA SEJUK, UNTUK KETENANGAN PASIEN; TIDAK MENYILAUKAN	FURNITURE MUDAH MAINTENNANCE, TIDAK RUMIT, TIDAK MEMBAHAYAKAN PASIEN	SEPENUHNYA MENGIKUTI LANGGAM, TERSEDIA RUANG TERBUKA, RUANG LUAR SEBAGAI BAGIAN DARI AKTIVITAS FUNGSI.	SELF ENCLOSING, BANGUNAN-BANGUNAN SEBAGAI PEMBATAS TIDAK LANGSUNG. KEAMANAN YANG TINGGI DAN MUDAH DIKONTROL
HISTORICISM	MENGGUNAKAN PILAR-PILAR BESAR, EKSPOS UPPER, KOLOM YANG BERDEKATAN, SIMETRIS	MONUMENTAL	PENEGASAN RUANG, TIDAK RUMIT, SIRKULASI JELAS DAN MUDAH	MENGGUNAKAN WARNA KONTRAS UNTUK BIDANG-BIDANG YANG BEDA	FURNITURE ANTIK, BANYAK ORNAMEN	EKSPOS STRUKTUR PILAR ENTARANCE UTAMA, RUANG LUAR DAN KORIDOR PEMBENTUK RUANG SEMU	SIMETRIS, PENGGUNAAN KORIDOR SEBAGAI PENGHUBUNG ANTARBANGUNAN BAIK ITU FISIK MAUPUN VEGETASI
KETERANGAN	PILAR-PILAR BESAR DIEKSPOS, KOLOM UTAMA MENGIKUTI KEBUTUHAN RUANG	SKALA MODERAT, DISESUAIKAN DENGAN PENGGUNA BANGUNAN	PEMISAHAN RUANG BERDASARKAN FUNGSI, MENAMBAH JALUR-JALUR SIRKULASI, RUANG TERBUKA YANG MAKSIMAL.	PERPADUAN WARNA. KOMPOSISI WARNA BERNUANSA ALAM, MERAH BATA, HIJAU, PUTIH & PASTEL LAINNYA.	STANDARDISASI KESEHATAN YANG JELAS, SOLID VOID, ORNAMEN DIPERTAHANKAN PADA RUANG-RUANG TERTENTU.	MEMAKSIMALKAN RUANG LUAR/TERBUKA SEBAGAI RUANG-RUANG SOSIAL, PILAR-PILAR TETAP DIPERTAHANKAN.	TATA MASSA SALING TERIKAT/MENUTUPI PANDANGAN. KORIDOR SEBAGAI JALUR PENGHUBUNG ANTARMASSA

4. KONSEP DASAR

Sasaran Proyek
1. Pembahasan
   Merancang bangunan yang dapat memenuhi tuntutan dalam fungsi sebagai panti rehabilitasi ketergantungan narkotika dan psikotropika di Makassar dan Indonesia Timur umumnya.
2. Pelaku Kegiatan
   a. Pasien
   b. Pihak yang sedang menjalani proses rehabilitasi
   c. Pengelola
   d. Pihak yang mengurus administrasi, maintenanncepanti rehabilitasi
   e. Dokter, psikiater, psikolog
   f. Pihak yang memiliki kemampuan menjalanakan pengobatan dalam metode rehabilitasi.
   g. Pengunjung, keluarga pasien
   h. Pihak yang datang ke panti untuk membesuk pasien sekaligus mendapatkan pelatihan/penyuluhan mengenai penyalahgunaan narkotika

Lokasi dan Tapak

- Sesuai dengan rencana umum Tata ruang Kota Makassar. Panti rehabilitasi Narkotika ini termasuk dalam kategori jasa pelayanan sosial.
- Lokasi harus mudah dicapai oleh kendaraan umum; memudahkan pencapaian baik pengunjung maupun pasien.
- Terletak pada daerah yang tidak padat; hal ini mendukung proses penyembuhan pasien. Menyangkut kenyamanan dan ketentraman suasana perehabilitasian.
- Adanya lahan kosong; lahan yang memungkinkan mendirikan sebuah panti rehabilitasi baik dari segi luas lahan maupun pertimbangan syarat sebuah panti.
- Tersedianya utilitas kota
- Sesuai dengan rencana tata ruang Kota Makassar dengan peruntukan lahan dengan jasa permukiman, pelayanan sosial, dan pemanfaatan ruang-ruang terbuka hijau sebagai bagian dari aktivitas utama.
- Dilalui oleh jalur transportasi umum kota

- Terletak di kawasan dengan tingkat pemukiman dengan kepadatan penduduk yang rendah samapi sedang/menengah.
- Lingkungan dengan kualitas udara yang cukup bersih, bukan di daerah industri dan pusat perkotaan.
- Suasana tenang, mendukung untuk mejalankan proses penyembuhan pasien.
- Ketersediaan lahan pembangunan.
- Tersedianya utilitas kota seperti sanitasi, air PAM, listrik dan jaringan telepon.

Tapak Terpilih

Kriteria Tapak,

1. Luasan tapak mencukupi.
2. Memiliki jalan alternatif baik itu setapak maupun jalan utama.
3. Terjangkau oleh kendaraan pribadi/umum
4. Adanya utilitas kota yang mendukung.
5. Tapak dengan kepadatan penduduk yang relatif rendah/menengah.
6. Lahan dengan topografi yang datar/landai.

1. Sirkulasi dan Pencapaian

Agar tidak mengganggu dalam runitinas kegiatan, maka prinsipnya sirkulasi dan pencapaian dalam Panti Rehabilitas Narkotika perlu dipisahkan antara keduanya:

a) Pengunjung (ke ruang ruang konsultasi, ruang serbaguna, office)
b) Pengelola rehabilitasi (service/staff/karyawan, social worker)

Berdasarkan rencana dan besarnya jalan yang ada dan diperkirakan datangnya pengunjung terlalu banyak ditinjau dari sistem sirkulasi dan kemudahan pencapaian. Sistem sirkuasi pada tapak didasarkan atas pertimbangan sebagai berikut.

a) Kemudahan dan kenyamanan pelaku kegiatan, khususnya pejalan kaki.
b) Aktivitas pelaku kegiatan.

c) Peletakan *main entranc*, *side entrance*, dan *service entrance*.pembatasan yang jelas antara sirkulasi kendaraan, pedestrian demi keamanan pengunjung dan kelancaran sirkulasi di luar tapak.
d) Kemudahan, kejelasan, keamanan dan kenyamanan sirkulasi.
e) Pencapaian beberapa fungsi yang ada dalam bangunan.

Ada beberapa sirkulasi yang terjadi dalam panti rehabilitasi ini, yakni:
a) Sirkulasi pejalan kaki; hal yang perlu diperhatikan adalah kenyamanan bagi pejalan kaki, bersifat mengarahkan pejalan ke area bangunan.
b) Sirkulasi kendaraan; hal yang perlu diperhatikan yakni kemudahan memasuki area maupun meninggalkan area Panti Rehabilitasi, pemisahan kendaraan umum dan kendaraan khusus.
c) Sirkulasi barang; kelancaran arus datang dan keluarnya barang yang diangkut oleh kendaraan-kendaraan besar.

Pendekatan pencapaian untuk memperoleh arahan penentuan pintu masuk dan pintu keluar. Segi pencapaian ini disamping terpengaruhi oleh letak zona penerima, juga dipengaruhi oleh kesan yang ingin disampaikan oleh bangunan.
a) Main Entrance; merupakan pencapaian umum bagi pengunjung yang difungsikan sebagai jalan masuk dari luar dan ke dalam tapak. Persyaratannya adalah,
  - Kemungkinan arah masuk terbesar
  - Kemudahan pencapaian ke tapak bangunan
  - Kelancaran arus lalu lintas di sekitarnya
b) Side Entrance, merupakan alternatif pencapaian bagi pengunjung yang difungsikan sebagai jalan dari dan ke luar tapak. Adapun hal-hal yang harus dipertimbangkan yaitu,
  - Kejelasan dan kemudahan arus masuk dan keluar
  - Menghindari adanya crossing sirkulasi dalam tapak
c) Service Entrance, alternatif pencapaian bagi sirkulasi kegiatan service.

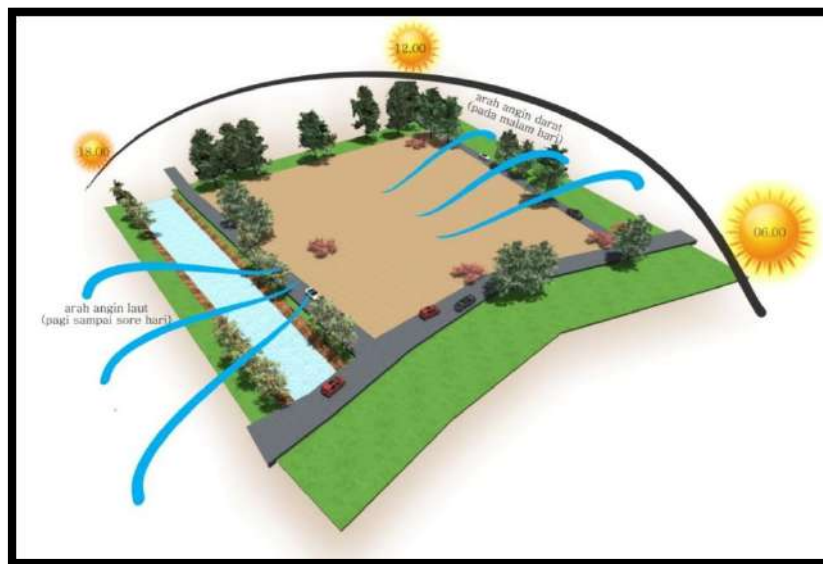
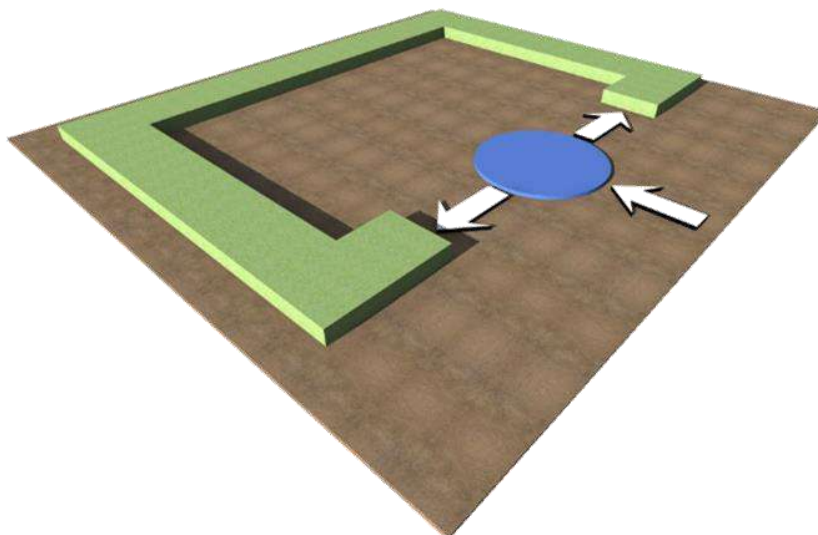
2. Tinjauan Terhadap Kondisi Tapak
   a. Sekitar tapak merupakan tanah lapang dan pemukiman yang cukup renggang.
   b. Batas-batas tapak adalah
      Utara : Lahan Kosong
      Selatan : alan utama (Jl. Aeropala- Hertasning Baru)
      Timur : jalan setapak dan Lahan kosong
      Barat : Jalan setapak dan kanal.
   c. Untuk memudahkan sirkulasi, maka perlu dipisahkan antara jalan masuk dan keluar ke dalam luar tapak.

3. Tinjauan Tata Letak/Zoning
   Hal-hal yang perlu dipertimbangkan (1) keadaan lingkungan, utamanya yang dapat mempengaruhi aktivitas dan mental si pengguna (2) kondisi dan potensi tapak (3) bukaan dan (4) adanya ruang-ruang yang membutuhkan suasana/keadaan khusus.
   Pada Panti Rehabilitasi Narkotika ini pengklasifikasian zoning terbagi atas hierarki sifat kegiatan.
   a. Zona Publik (umum)
      1) Meliputi daerah parkir kendaraan dan ruang penerima (bangunanumum)
      2) Letaknya harus mudah, dicapai dari gerbang pencapaian utama.
   b. Zona semi Publik
      1) Meliputi bangunan serbaguna dan lapangan olahraga.
      2) Letaknya dekat dengan kelompok publik/umum tapi agak tertutup.
   c. Zona Semi Private
      1) Meliputi bagian pendidikan (ruang belajar, perpustakaan, workshop dan kerohanian)
      2) Letaknya di antara publik dan daerah private serta mempunyai sifat sebagai daerah peralihan (buffer zone)
   d. Zona private
      1) Meliputi unit rehabilitasi dan unit hunian

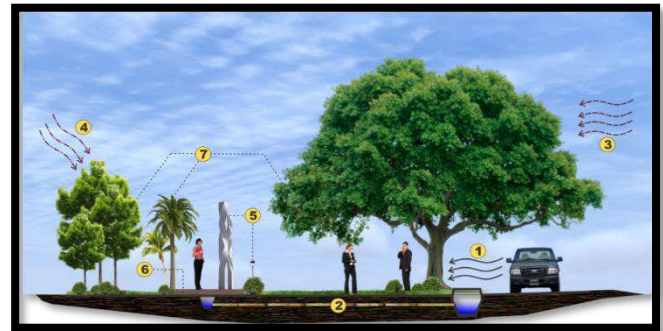
2) Letaknya jauh dari area publik dan semi publik, agar tidak terganggu dari kebisingan lalu lintas dankegiatan bersama.

e. Zona service
   1) Meliputi bagian service (dapur, tempat cuci, laundry, mekanikal elektrikal, menara air) rumah direktur, asrama staff, ruamh staff
   2) Letaknya dekat dengan bangunan bagian pelayananan.

4. Orientasi
   a. Terhadap matahari
      1. Orientasi bangunan sejajar dengan arah datang matahari (timur-barat)
      2. Penggunaan over steck, lisplank yang lebar, dinding, bidang vertical, sunscreen, kanopi dan sebagainya
   b. Terhadap arah angin

      Memberikan peluang masuknya angin ke dalam bangunan dengan membuat bukaan baik dari segi ukuran yang besar maupun sistemnya dengan *cross ventilation.*

5. Pola Tata Massa, (Self Enclouse) bangunan rehabilitasi berfungsi juga sebagai pagar pembatas luar rehabiltasi, penerapan pola ini sesuai untuk security tingkat tinggi.

Output Tapak

Jalur masuk dibagi atas dua, bagian depan dan jalan utama untuk pasien dan keluarga pasien, jalan samping untuk pekerja social dan service.

(1,3) Pepohonan selain berfungsi untuk tempat berteduh, juga berfungsi untuk meredam kebisingan. Memfilter udara menjadi lebih segar dan bersih. (2) Saluran air setengah kotor, baik dari kamar mandi, westafel, dapur menuju langsung ke riol kota. (4) Matahari dapat dikurangi intensitasnya dengan menjadikan vegatasi sebagai perantara. (5) penggunaan dekorasi sebagai eye capture pada bagian-bagian tertentu ruang luar seperti lampu taman dan sculpture. (6) elemen keras dapat digunakan sebagai jalan setapak dalam taman. Batu alam maupun perkerasan semen. (7) vegetasi tidak hanya sebagai groundcover, pelindung ataupun pengarah tetapi juga sebagai pengikat ruang-ruang baik ruang yang ada secara fisik maupun tidak terlihat.

Kebutuhan dan Pengelompokan Ruang

Secara garis besar macam kebutuhan ruang dapat dikelompokkan berdasarkan fungsinya sebagai berikut;

a. Kelompok ruang administrasi
b. Kelompok ruang medik (rehabilitasi medis, psikologi, psikososial dan religi)
c. Kelompok hunian
d. Kelompok ruang penunjang
e. Kelompok ruang pelayanan

Rekapitulasi Keb.Ruang

No	Jenis Ruang	Besaran Ruang (m^2)
1.	Bagian Administrasi	487
2.	Bagian Medik	
	a. Unit Klinik	605
	b. Unit Detoksifikasi	551
	c. Unit Rehabilitasi Medik	209
	d. Unit Rehabilitasi Psikologi	1340.6
	e. Unit Rehabilitasi Psikososial	1716
	f. Unit Rehabilitasi Psikoreligi	540
3.	Unit Hunian	5737
4.	Fasilitas Penunjang	1715
5.	Fasilitas Service	616
	Luas Lantai Bangunan	**13.516,6**
	Sirkulasi 15 %	**2.027,5**
Total Luas Bangunan		15.543

a) Area parkir pengunjung/penjenguk/pembesuk

Dari estimasi 200 orang pengunjung dengan perbandingan pengguna kendaraan pribadi mobil : motor : angkutan umum (pejalan kaki) = 30 : 40 : 30, maka didapatkan :

Kebutuhan mobil $^{30}/_{100}$ x 200 = 60 mobil
Kebutuhan motor $^{40}/_{100}$ x 200 = 80 motor

Luas = (60 x 15 m^2) + (80 x 1,5 m^2) + (flow 20%)
= 1224 m^2

b) Area parkir pengelola & staff medik

Parkir pengelola diasumsikan 100 orang, dengan perbandingan pengguna kendaraan pribadi mobil : motor : angkutan umum (pejalan kaki) = 40 : 50 : 10, maka didapatkan :

Kebutuhan mobil $^{40}/_{100}$ x 100 = 40 mobil
Kebutuhan motor $^{50}/_{100}$ x 100 = 50 motor
Luas = (40 x 15 m^2) + (50 x 1,5 m^2) + (flow 20%)
= 810 m^2

Jadi estimasi luas total terbangun= bangunan + perparkiran
= 15.534 m^2 + 2034 m^2
= **19.415 m^2**

Koefisien Luas Bangunan (KLB) = 2 lantai (Hunian pasien, psikososial, psikologi)
= (6630) / 2
= 19.415-3165
= 16.250 m2 (angka dibulatkan)

Building Coverage : 30 % (BS) 70 % (OS)
a) Luas terbangun (30%) adalah = **16.250 m^2**
b) Luas tidak terbangun (70%) adalah = 60% / 40% x 16.250 m^2
= **24.375 m^2**

Jadi total luas lahan keseluruhan adalah = 16.250 + 24.375
= **40.625(4,1 Ha)**

Penampilan Bangunan

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa konsepsi penampilan bangunan akan diterapakan arsitektur posmodern dengan gaya atau aliran hitoricism dengan elemen-elemen klasik seperti ionik, dorik, corintin dengan perpaduan elemen dari banguna itu sendiri.

Adapun faktor-faktor nonarsitektural yang perlu diperhatikan adalah

a) Fungsi bangunan sebagai pelayanan sosial
b) Merupakan sarana pembinaan dan pendidikan untuk mengatasi residen penyalahgunaan narkotika
c) Kesan hangat, aktif dan monumental. Monumental disini bukan berarti selalu berhubungan dengan skala megah dibanding skala manusia. Dengan memandang secara luas lagi, monumen berarti ada cipta berkesan, rasa teringat karena sesuatu hal yang tidak biasanya, tidak lumrah, jarang bahkan sesuatu yang baru.

a. Modul

Modul yang digunakan adalah 30x30 cm dengan mempertimbangkan ruang gerak dari masing-masing fungsi dan kegiatan dikaitkan dengan besaran perabotan.

b. Sistem Struktur

Hal- hal yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan sistem struktur bangunan, antara lain:

1) Struktur cukup kuat dan ekonomis mampu mendukung penampilan bentuk bangunan.
2) Kuat menahan beban-beban, antara lain: beban hidup, beban mati, dan beban angin.
3) Mudah dalam pelaksanaan dan perawatan.
4) Kondisi site (kemungkinan pelaksanaan di lapangan). Daya dukung tanah pada site.

Beberapa jenis dan alternatif sistem struktur terbagi atas tiga kelompok besar, yaitu :

a. Sistem struktur bawah (*sub structure*)

Yang perlu diperhatikan dalam sistem struktur bawah, yaitu :

1) Sesuai dengan daya dukung tanah setempat
2) Kemudahan pelaksanaan dan efek gangguan yang sekecil-kecilnya terhadap lingkungan di sekitarnya

3) Struktur yang berfungsi sebagai penopang bangunan, yang akan menyalurkan beban bangunan terhadap tanah.

Sistem struktur yang direncanakan untuk upper struktutr (struktur atap) yaitu dengan menggunakan sistem rangka baja (stell trus dan space truss). Dengan material penutup atap yaitu *zincalum* (seng aluminium) yang mudah dibentuk sesuai dengan keinginan. Dengan pertimbangan :

1) Memiliki kemampuan untuk menahan beban struktur bentangan lebar.
2) Mudah dalam pelaksanaan
3) Daya tahan yang tinggi terhadap angin dan cuaca.

Tata Ruang Dalam

a. Pola tata ruang dalam membutuhkan;
   (1) Mempunyai sirkulasi dan orientasi yang mudah
   (2) Memungkinkan pengawasan visual pengasuh
   (3) Mendukung pasien untuk dapat beradaptasi dan melakukan interaksi dengan lingkungannya
   (4) Menghindari bagian-bagian yang tajam dari bangunan itu sendiri maupun furniture yang digunakan

   Olehnya itu, hal di atas dapat dicapai dengan menggunakan sistem sirkulasi yang tidak bercabang-cabang dan pemggunaan ruang bersama sebagai pusat dari komunikasi terkecil dalam hunian. (sistem radial plan)

b. Warna

   Warna sangat berpengaruh dalam panti rehabilitasi ini sebab dapat mempengaruhi psikologi dan emosi pasien maka warna yang dipergunakan
   (1) Dihindarkan warna-warna panas seperti merah dan orange. Karena warna tersebut dapat mempengaruhi denyut nadi dan pernapasan.
   (2) Menggunakan waran-warna sejuk (hijau,biru dll) sebab dapat memberi dampak ketenangan pasien
   (3) Warna diusahakan tidak meyilaukan

c. Material

   Bahan bangunan yang dimaksud adalah penggunaan material bangunan baik struktur maupun non struktur. Untuk elemen non struktur :
   (a) Lantai
   Syarat dari lantai :
      (1) Dapat menahan beban yang datang dari perlengkapan ruang dan manusia yang ada di dalamnya.
      (2) Tidak terlalu licin, Tidak menghantarkan panas
      (3) Berfungsi sebagai akustik ruang dengan beberapa sistem modifikasi akustik disesuaikan dengan fungsi ruang.
   (b) Dinding
      (1) Tahan terhadap pengaruh bahan kimia dam mudah dibersihkan.
      (2) Sebagai pelindung terhadap pengaruh alam, misalnya radiasi matahari, pelindung terhadap angin dan hujan.
      (3) Berfungsi sebagai akustik ruang dengan beberapa sistem modifikasi akustik disesuaikan dengan fungsi ruang.
   (c) Plafond
      (1) Tidak menimbulkan radiasi panas
      (2) Kuat dan awet
      (3) Sebagai akustik ruangan (accoustical ceiling board)

   Ketinggian plafond disesuaikan dengan tuntutan masing-masing ruang, secara umum, material yang digunakan mencakup sebagai berikut
   1. Penggunaan bahan tidak membahayakan, seperti dengan bahan yang bertekstur halus, lunak dll
   2. Meminimalisasi penggunaan material yang mudah pecah (kaca,cermin)
   3. Material yang mudah dalam maintenance dan awet
   4. Kedap suara khusus untuk ruang-ruang tertentu saja missal ruang konsultasi psikologi, ruang psikater dll.

Plan & View

PLAN & VIEW
denah rehab. medik
tampak depan
tampak samping
SITE PLAN

PLAN & VIEW
denah rehab. psikologi
denah rehab. psikososial
tampak depan
tampak depan
tampak samping
tampak samping

PLAN & VIEW
denah hunian perawat
denah hunian pasien
tampak depan
tampak depan
tampak samping
denah hunian dokter
tampak depan
tampak samping

5. DAFTAR PUSTAKA

Lubis.Satria Hadi. 2003.*Total Motivation*. Yogyakarta:pustaka pelajar.
Hawar, Prof.Dr.H.Psikiater.2002.*Rehabilitasi Pengguna Narkotika & Psikotropika.Jakarta :*FK-UI
Undang-undang narkotika & psikotropika. 1999. Jakarta: sinar Grafika Offset
Ernst, Neufert..1996.*Data Arsitektur (1 dan II)*. Jakarta:Erlangga

Panero,Julius,dkk.2003. *Dimensi manusia dan ruang interior.* Jakarta:erlangga

Chiara, Joseph. 1983. *Time Saver Standar For Building Types.* Singapore: Mc Craw hill International Company

BPS Kota Makassar.2010. Makassar dalam Angka 2010

Artikel Ilmiah. Ginandjar Kartasasmita. 1997. *Karakter dan struktur masyarakat modern Indonesia*. Jogyakarta.

Bertens,Hans.*The Idea of the Postmodern A History*. (Ebook)

Widyaningsih, Lilis. Post-modernisme dalam Karya Arsitektur Frank O. Gehry (ebook)

Machmud, Mauraga. 2005. Psikologi Arsitektur Post Modern. Makassar: Rona Jurnal Arsitektur FT Unhas Vol.2 No.01

Poerbo, H.1996. Utilitas Bangunan.Jakarta.

Harisah, Afifah.dkk. Ekletisme dan Arsitektur Ekletik. Yogyakarta: UGM press

M.Haris,Cyril. 1997.Illustrated Dictionary Historic Architecture.New York:Dover.

Vol. 5, No.1, September (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Perencanaan Jaringan Kerja Perakitan Blok Lambung Kapal Feri Ro-Ro 750gt Terintegrasi Sistem Perpipaan Air Tawar & Air Laut untuk Pendingin Mesin

Henni Amalia[1]

[1]Teknik Perkapalan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia
E-mail: [1]henniamalia@gmail.com

Kata Kunci
Jalur kritis; jaringan kerja; kapal feri.

Abstrak
Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa tenaga kerja, peralatan, dan material. Penjadwalan proyek dengan metode jalur kritis mempertimbangkan waktu penyelesaian suatu proyek berdasarkan waktu teroptimal selesainya proyek. Penelitian ini bertujuan menghitung waktu perakitan blok lambung kapal yang terintegrasi denga sistem perpipaan. Analisa data dalam penelitian ini memakai metode jalur kritis yang terdiri dari 5 tahap, meliputi: mengidentifikasi dan mengurai komponen kegiatan, mengidentifikasi beban pekerjaan, menghitung perkiraan durasi pekerjaan, menyusun komponen kegiatan, dan mengidentifikasi jalur kritis. Dari hasil identifikasi, diperoleh durasi perakitan keseluruhan blok lambung ialah selama 1.379 jam atau 176 hari dengan durasi perakitan terlama yaitu 219 jam (44 hari) pada blok 6 dan durasi perakitan tersingkat ialah pada blok 1 yaitu 69 jam (14 hari).

Keywords
critical path, Ferry vessel, network

Abstract
Project scheduling is one of the planning's result that can provide information about the schedule plan and progress of the project in terms of the performance of resources such as manpowers, equipments, and materials. Project scheduling by critical path methods considers the time to completion of a project based on the optimal time of project accomplishment. This research is purposed to calculated total duration of assembly of the hull-blok integrated with piping systems. Data analysis in this research uses the critical path method which consists of 5 stages, including: identifying the components of activities, identifying workloads, calculating the estimated duration of activities, compiling activities components, and identifying critical paths. From the results of identification, the overall assembly duration of the hull block was 1.379 hours or 176 days with the longest assembly duration is 219 hours (44 days) at block 6 and the shortest duration of assembly is at block 1 which is 69 hours (14 days).

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor konstruksi yang diakibatkan oleh upaya pemerintah untuk membangun infrastruktur di Indonesia terjadi secara pesat. Hal ini mengakibatkan terjadinya persaingan yang ketat oleh perusahaan-perusahaan penyedia jasa konstruksi, tidak terkecuali galangan kapal sebagai penyedia jasa pembangunan dan/atau perbaikan kapal. Dalam menghadapi persaingan, suatu perusahaan dalam hal ini galangan kapal tentunya harus meningkatkan kualitas efisiensi tanpa melupakan kualitas hasil produksinya. Kualitas hasil produksi yang ingin dicapai tentu saja tidak terlepas oleh ketepatan waktu penyelesaian suatu proyek yang sesuai jadwal, disamping kesesuaian anggaran.

Keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan proyek sering kali disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini akan menyebabkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan membengkaknya biaya pelaksanaan (Adikususma, 2017). Keterlambatan penyelesaian proyek sendiri merupakan kondisi yang sangat tidak dikehendaki karena dapat menyebabkan kerugian dalam segi waktu dan biaya. Dalam kaitannya dengan waktu dan biaya produksi, perusahaan harus bisa seefisien mungkin dalam penggunaan waktu di setiap kegiatan atau aktivitas sehingga setiap proyek dapat selesai sesuai dengan penjadwalan yang telah dirancang.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi

tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek (Abrar, 2010). Pada umumnya, penjadwalan proyek menggunakan estimasi durasi yang pasti. Namun, banyak faktor ketidakpastian (*uncertainty*) sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Faktor penyebab ketidakpastian durasi tersebut diantaranya adalah produktivitas pekerja, cuaca dan lain-lain.

Salah satu metode yang bisa diterapkan untuk membuat penjadwalan proyek konstruksi adalah dengan menggunakan metode jalur kritis (*Critical Path Methods).* Penjadwalan proyek dengan metode jalur kritis ini mempertimbangkan waktu penyelesaian suatu proyek dengan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk tersebut.

Pada proyek pembangunan kapal penjadwalan juga menjadi salah satu instrumen terpenting selain penggunaan teknologi selama proses pembangunannya. Umumnya, galangan di Indonesia dalam membangun kapal masih menggunakan sistem HBCM (*Hull Block Construction Methode*) yang masih menggunakan teknologi lama. Setelah HBCM terdapat sistem pembangunan ZOFM (*Zone Out-Fitting Methode)* dimana pembangunan bloknya telah terintegrasi dengan sistem perlengkapan dan perpipaan yang menggunakan teknologi lebih canggih, pada tingkat lebih lanjut terdapat sistem pembangunan ZPTM (*Zone Painting Methode*) yang telah terintegrasi pekerjaan *outfitting*-nya dengan pengecatan. Penggunaan teknologi yang paling canggih dan paling mutakhir dalam proses pembangunan kapal saat ini ialah pada sistem pembangunan IHOP (*Integrated Hull Construction, Outfitting, and Painting)* yang mengintegrasikan peralatan dan pengecatan pada pembangunan bloknya (Murdoch, 2012). Untuk mencapai pembangunan metode IHOP, sistem pembangunan dengan sistem ZOFM dan ZPTM harus dipahami terlebih dahulu (Nippon 2007).

Penggunaan HBCM pada pembangunan kapal telah mensyaratkan perencanaan jaringan kerja yang kompleks (Astuti & Rahmawati, 2007). Dengan tuntutan penggunaan metode pembangunan kapal yang lebih baik yaitu dengan mengintegrasikan pekerjaan lambung dengan *outfitting* sistem perpipaan maka persyaratan perencanaan jaringan kerjanya juga akan semakin kompleks (Maulana, 2014) (Chirillo 1982). Dengan demikian hal ini harus dilakukan agar dapat dicapai waktu pembangunan yang lebih singkat dengan biaya pembangunan kapal yang lebih sedikit, namun tetap memperhatikan unsur-unsur penting dalam pengoperasian kapal di pelabuhan (Fisu, 2018). Karenanya, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penjadwalan pembangunan blok yang terintegrasi dengan sistem perpipaan yang dituangkan dalam judul: “Perencanaan Jaringan Kerja Perakitan Blok Lambung Kapal Feri Ro-Ro 750GT yang Terintegrasi dengan Sistem Perpipaan Air Tawar dan Air Laut untuk Pendingin Mesin”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan data diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya berupa gambar-gambar konstruksi kapal Feri Ro-Ro 750 GT yang dijadikan objek penelitian.

Untuk memecahkan masalah pokok yang telah dikemukakan sebelumnya, sekaligus membuktikan, maka penulis menggunakan metode jalur kritis (*Critical Path Methode* atau CPM)

Adapun penggunaan metode CPM untuk membuat perencanaan jaringan kerja perakitan blok lambung kapal Feri Ro-Ro 750 GT diformulasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut

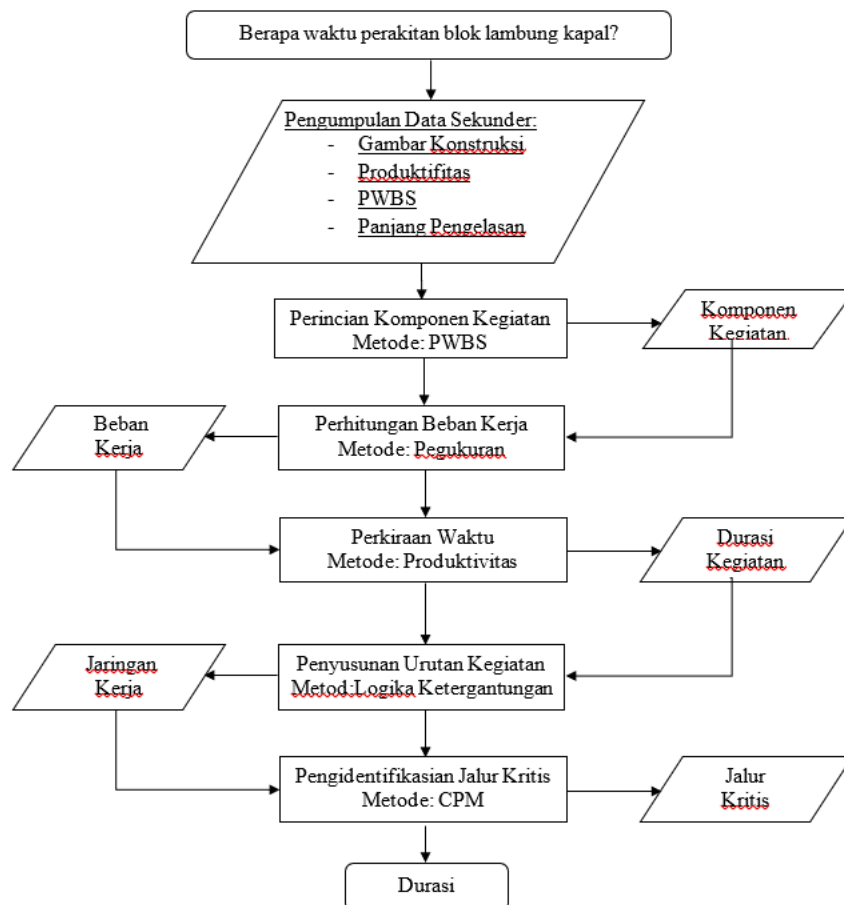
1. Perincian komponen kegiatan

   Pada langkah pertama ini, semua data-data berupa gambar konstruksi dari sumber data PT. Industri Kapal Indonesia diidentifikasi serta diuraikan menggunakan metode *Product Work Breakdown Structure* (PWBS) sehingga menghasilkan komponen-komponen kegiatan. Secara umum komponen kegiaan yaitu:

   a. *Sub-assembly* atau perakitan komponen konstruksi menjadi beberapa panel. Kegitan yang dilakukan dalam proses *sub-assembly* yaitu pengangkatan, *fit-up,* dan pengelasan. Gambar konstruksi profil dibuthkan pada perakitan panel karena menunjukkan tempat pemasangan dari tiap jenis *frame* pada panel.
   b. *Assembly* atau kegiatan perakitan beberapa panel menjadi sebuah blok. Sama halnya proses *Sub-Assembly,* pada proses *assembly* kegiatan yang dilakukan yaitu pengangkatan, *fit-up,* dan pengelasan.
   c. Pemasangan instalasi pipa. Pada pemasangan instalasi perpipaan, jenis kegiatan yang dilakukan adalah pengangkatan, *fit-up,* dan pengelasan. Diagram perpipaan sangat diperlukan untuk menentukan letak dari setiap pipa-pipa dalam blok serta kapasitas pompa dari instalasi perpipaan.
2. Perhitungan Beban Kerja

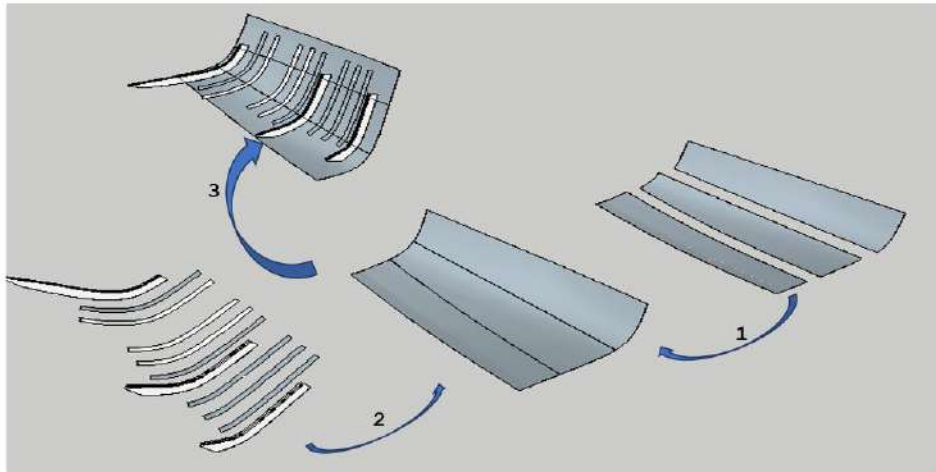
Seluruh komponen kegiatan yang telah diidentifikasi kemudian diperhitungkan berapa beban dari tiap-tiap kegiatan. Adapun hasil dari pengukuran beban pekerjaan maka dihasilkan total berat dalam bentuk ton untuk pekerjaan pengangkatan, dan total beban berupa panjang untuk pekerjaan *fit-up* dan pengelasan (Ihsan, 2007).

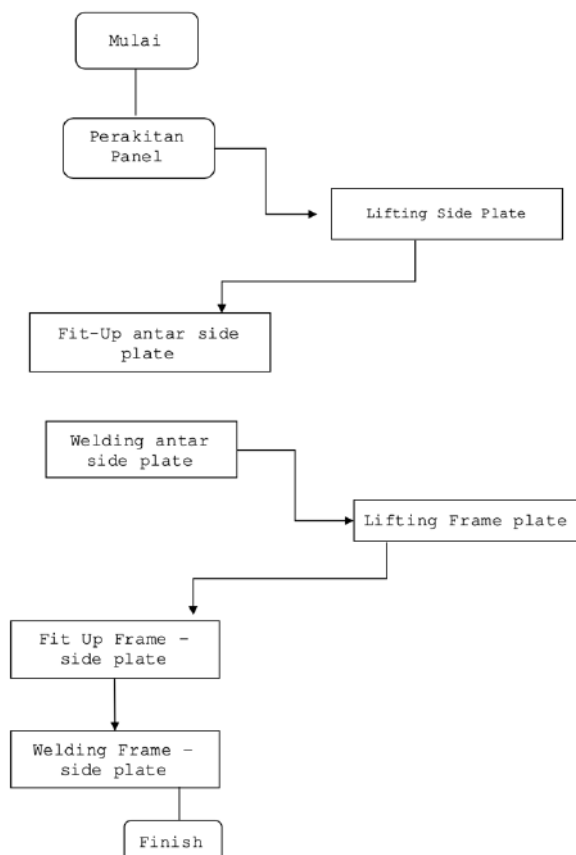
3. Perkiraan waktu masing-masing kegiatan
   Dari hasil beban kerja kegiatan dapat ditentukan durasi kegiatan. Pada proses ini, data yang dibutuhkan adalah data produktifitas tiap jenis kegiatan. Data produktifitas menunjukan kemampuan dari para pekerja untuk melakukan pekerjaannya tiap satuan jam. Dengan menggunkan data JO, setiap kegiatan mulai dari pengangkatan hingga pengelasan dapat diberikan perkiraan waktu penyelesaiannya. Sehingga hasil keluaran pada proses ini adalah total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.
4. Penyusunan tata urutan kegiatan
   Penyusunan komponen-komponen kegiatan harus sesuai dengan urutan logika ketergantungan menjadi jaringan kerja. Data yang dibutuhkan dalam proses ini ialah komponen-komponen kegiatan serta total durasi yang telah diidentifikasi pada proses sebelumnya kemudian diolah sehingga didapatkan kegiatan-kegiatan yang telah disusun menjadi sebuah mata rantai dengan urutan yang sesuai dengan logika ketergantungan kemudian merangkainya ke bentuk diagram jaringan kerja (*Network Diagram)*.
5. Pengidentifikasian jalur kritis
   Setelah data urut-urutan kegiatan serta waktu masing-masing kegiatan dibuat, langkah selanjutnya adalah menyusun bagan jaringan kerja. Setelah bagan jaringan kerja terbentuk maka dapat ditentukan jalur kritisnya (*Critical Path*), waktu kritisnya serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan atau proyek.

Kerangka pikir merupakan alur dari proses penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya. Adapun kerangka pikir dari penilitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 adalah, sebagai berikut:

Gambar 1. Kerangka Pikir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penyusunan Urutan Kegiatan Perakitan Blok Lambung Kapal

Pada proses penyusunan urutan kegiatan pembangunan blok kapal dimulai dari penjadwalan pekerjaan baik dari segi keterkaitan pekerjaan, waktu, tenaga, maupun pemanfaatan jadwal sebagai kontrol di dalam pelaksanaannnya. Kegiatan disusun dari perakitan panel menjadi sub-blok, sampai pada tahap *block assembly*. Setelah selesainya 1 Sub-blok, maka dilanjutkan dengan perakitan panel untuk sub-blok berikutnya. Adapaun Urutan dan alur perakitan salah satu sub-blok yaitu sub-blok portside *Hull Structure 2* dapat dilihat pada Gambar 2. dan Gambar 3.

Gambar 2. Urutan Kegiatan Perakitan Sub Blok *Portside*
Sumber : Olahan Data, 2018

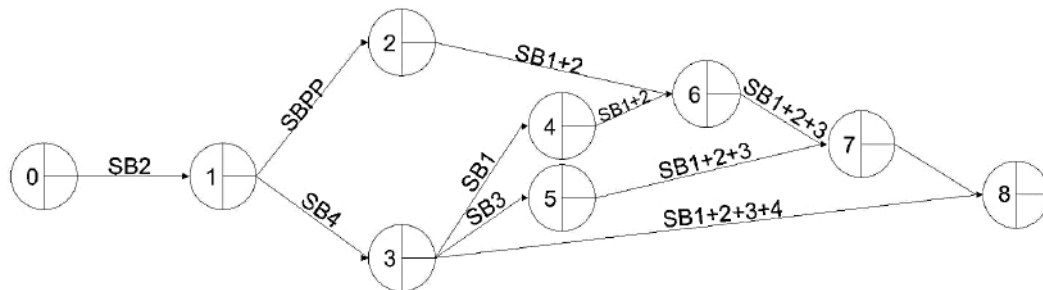
Ket. (1) Fitting dan Welding antar pelat kulit,(2) Lifting Frame ke pelat kulit (3) Fitting dan welding frame ke pelat kulit

Gambar 3. Flowchart Perakitan Sub Blok Portside
(Sumber: Olahan Data, 2018)

Adapun berdasarkan hasil identifikasi komponen kegiatan, selanjutnya disusun menjadi sebuah mata rantai antar kegiatan sesuai dengan logika ketergantungan menjadi jaringan kerja *seperti pada tabel 4.9*.

Tabel 1. Logika Ketergantungan Perakitan Blok 3

Kegiatan		**KODE KEGIATAN**	**KEGIATAN SEBELUM**	**KEGIATAN SESUDAH**
i	**j**			
0	1	SB2	-	SBPP, SB4
1	2	SBPP	SB1	SB1+2
1	3	SB4	SB1	SB1, SB3
3	4	SB1	SB4	SB1+2
3	5	SB3	SB4	SB1+2+3
2,4	6	SB1+2	SBPP, SB1	SB1+2+3
5,6	7	SB1+2+3	SB1+2, SB3	SB1+2+3+4
3,7	8	SB1+2+3+4	SB1+2+3, SB4	-

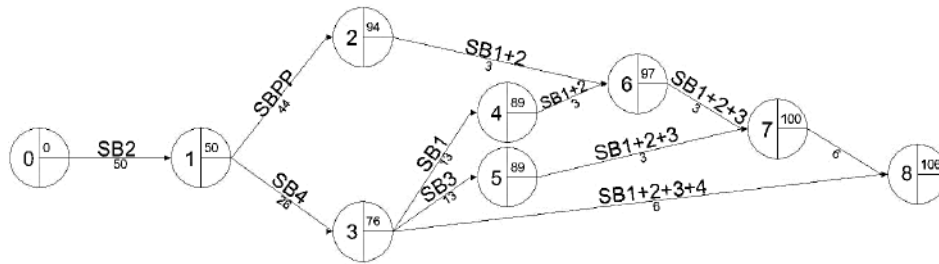
(Sumber : Hasil olah data 2018)

Berdasarkan urutan kegiatan perakitan blok 3 di atas sesuai dengan logika ketergantungan, maka dapat diterjemahkan dalam bentuk diagaram jaringan pekerjaan (*network diagram)* yang merupakan visualisasi dari kegiatan yang terdapat pada perakitan Blok 3 KMP Lakaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 Hubungan Urutan kegiatan Perakitan Blok lambung
(Sumber: Hasil olah data 2018)

Keterangan:

SB1	: Sub-Blok 1
SB2	: Sub-Blok 2
SB3	: Sub-Blok3
SB4	: Sub-Blok4
SBPP	: Instalasi Perpipaan
SB1+2	: *Assembly* SB1+SB2
SB1+2+3	: *Assembly* SB1+SB2+SB3
SB1+2+3+4	: *Assembly* SB1+SB2+SB3+SB4

3.2 Perhitungan Maju/Analisa Saat Paling Awal (SPA)

Jika hanya ada kegiatan menuju sebuah peristiwa, maka saat paling awal (SPA) peristiwa tersebut adalah saat paling awal (SPA) kegiatan tesebut. Saat selesai paling awal sebuah kegiatan dengan menjumlahkan saat mulai paling awal dan lama kegiatan bersangkutan dengan durasi dalam satuan hari. Secara komulatif, untuk menentukan saat paling awal (SPA) suatu peristiwa dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. *Network Diagram* dan Durasi Kegiatan SPA
(Sumber:Hasil olah data 2018)

Berdasarkan gambar di atas maka perhitungan untuk mendapatkan nilai perhitungan maju dengan menjumlahkan kejadian awal dengan lama waktu yang telah ditentukan dapat diketahui.

Tabel yang ditunjukan dibawah ini merupakan hasil perhitungan saat paling awal (SPA) perakitan Blok 3 sampai selesai.

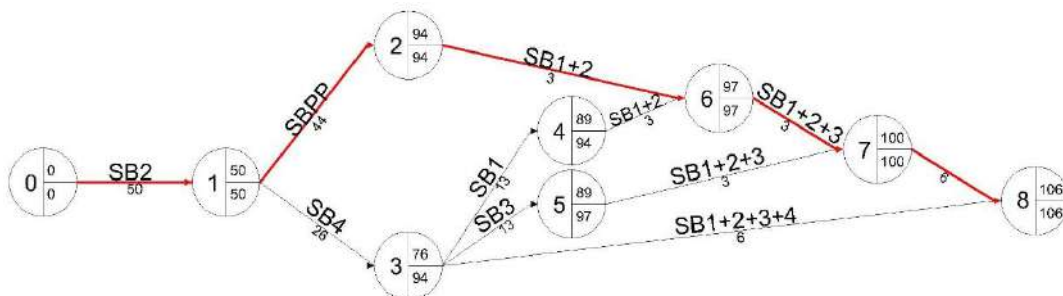
Tabel 2. Perhitungan SPA Perakitan Blok 3

Kegiatan		**Nama Kegiatan**	**Kurun Waktu (Jam)**	**Paling Awal**	
i	**j**			**Mulai**	**Selesai**
0	1	Perakitan SB2 (Double Bottom)	50	0	50
1	2	Peraitan Perpipaan	44	50	94
1	3	Perakitan SB4 (Deck)	26	50	76
3	4	Perakitan SB1 (Portside)	13	76	89
3	5	Perakitan SB3 (Starborard)	13	76	89
2, 4	6	*Assembly* Sb1+SB2	3	94	97
5, 6	7	*Assembly* SB1+SB2+SB3	3	97	100
3, 7	8	*Assembly* Sb1+SB2+SB3+SB4	6	100	106

(Sumber:Hasil olah data 2018)

3.3 Perhitungan Mundur/ Saat Paling Lambat (SPL)

Jika hanya sebuah kegiatan keluar dari peristiwa, maka saat paling lambat (SPL) peristiwa tersebut adalah saat paling lambat (SPL) mulainya kegiatan tersebut. Saat mulai paling lambat sebuah kegiatan diperoleh dengan mengurangi saat paling lambat (SPL) selesainya kegiatan yang bersangkutan dengan lamanya kegiatannya.

Secara komulatif untuk menentukan saat paling lambat suatu peristiwa dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 4.8 *Network Diagram* dan Durasi Kegiatan SPL
(Sumber :Hasil olah data 2018)

Berdasarkan gambar 4.8 diatas maka perhitungan untuk mendapatkan nilai perhitungan saat paling

lambat (SPL) dengan mengurangkan kejadian akhir dengan lama waktu yang telah ditentukan dapat diketahui. Selain itu, jalur kritis dari jaringan kerja dapat diidentifikasi pada jalur yang berwarna merah.

Tabel yang ditunjukan dibawah ini merupakan hasil perhitungan saat paling akhir (SPL) perakitan Blok 3 sampai selesai.

Tabel 3. Perhitungan SPL Perakitan Blok 3

Kegiatan		Nama Kegiatan	Kurun Waktu (Jam)	Paling Awal		Paling Akhir	
i	**j**			**Mulai**	**Selesai**	**Mulai**	**Selesai**
0	1	Perakitan SB2 (Double Bottom)	50	0	50	0	54
1	2	Peraitan Perpipaan	44	50	94	50	94
1	3	Perakitan SB4 (Deck)	26	50	76	50	94
3	4	Perakitan SB1 (Portside)	13	76	89	94	94
3	5	Perakitan SB3 (Starborard)	13	76	89	94	97
2, 4	6	*Assembly* Sb1+SB2	3	94	97	94	97
5, 6	7	*Assembly* SB1+SB2+SB3	3	97	100	97	100
3, 7	8	*Assembly* Sb1+SB2+SB3+SB4	6	100	106	100	106

(Sumber: Hasil olah data 2018)

Diskusi

A. Jumlah Tenaga Kerja

Selain perencanaan jaringan kerja, jumlah tenaga kerja juga memengaruhi durasi perakitan kapal. Total keseluruhan pekerja pada blok 3 berjumlah 11 orang dengan rincian sebagai berikut:

a. Operator alat angkat 1 orang
b. *Helper3* orang
c. *Fitter 3* orang
d. *Welder 3* orang
f. *welder* pipa 1 orang dan *Helper* pipa 1 orang

Apabila tenaga kerja dikurangi atau ditambah maka konsekuensinya adalah umur kegiatan bisa saja berkurang atau bertambah. Dan perubahan lainnya yang tejadi adalah urutan kegiatan dengan logika ketergantungan berubah maka peristiwa, kegiatan, dan jalur kritis juga ikut berubah.

B. Rasio Waktu Perakitan dengan Berat Blok

Acuan menghitung indeks beban kerja perakitan blok lambung kapal dimulai dari blok 4, karena berdasarkan rerata hitung (*mean*) rasio didapatkan nilai 4,49 jam/ton sedangkan rasio pada blok 4 ialah 4,53. Untuk itu penentuan indeks beban kerja perakitan blok lambung diwakilkan oleh blok 4. Oleh karena itu, untuk menentukan indeks beban kerja yaitu dengan membagi hubungan beban perakitan setiap blok (jam/ton) terhadap beban perakitan blok 4 (jam/ton).

Berdasarkan tabel 4.16 diperoleh nilai rerata hitung 4,49 jam/ton dengan hubungan beban perakitan terbesar yaitu blok 7 dan blok 8 dengan nilai 5,55 jam/ton dan hubungan beban perakitan terkecil yaitu blok 2 dengan nilai 3,10 jam/ton.

Rasio waktu perakitan tiap blok dengan berat blok dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Rasio Waktu Perakitan dengan Berat Blok

No	Item	Berat Blok	Waktu Perakitan	Ratio	Indeks Beban Pemotongan
		(ton)	**(jam)**		
		(1)	**(2)**	**(3) = (2)/(1)**	
1	Blok 1	21,48	69,3	3,23	0,71
2	Blok 2	32,60	101,2	3,10	0,69
3	Blok 3	33,33	105,5	3,17	0,70

4	Blok 4	43,66	197,8	4,53	1,00
5	Blok 5	37,80	185,2	4,90	1,08
6	Blok 6	45,37	218,4	4,81	1,06
7	Blok 7	39,55	219,4	5,55	1,22
8	Blok 8	33,69	186,9	5,55	1,22
9	Blok 9	19,54	95,2	4,87	1,08
Jumlah		**307,02**	**1.378,9**		0,99
Rerata Hitung (mean)			**4,49**		

(Sumber: Hasil Olah Data, 2018)

C. Produktivitas Kerja Harian

Untuk mengetahui nilai produktivitas kerja dapat diperoleh dengan menentukan nilai *gradient* dari kurva S berat pekerjaan dan kurva S jam kerja orang dengan terlebih dahulu menentukan titik tinjauan untuk setiap kondisi. Titik tinjauan dibagi menjadi tiga titik yang mewakili tiga kondisi dimana perubahan kecekungan pada grafik terjadi. Ketiga kondisi ini ialah kondisi awal, kondisi tengah, dan kondisi akhir. Kondisi awal berada pada titik atau jam ke10 sampai ke20, kondisi tengah pada titik atau jam ke55 sampai ke65, dan jam ke90 sampai ke100 untuk kondisi akhir.

Perhitungan *gradient* kurva S berat untuk pekerjaan dengan mengambil titik tinjauan sebagai berikut:

a. Perhitungan gradient untuk kurva berat pekerjaan

Pada kondisi awal, tengah, dan akhir pekerjaan masing-masing diambil 2 titik tinjauan sebagai berikut:

- Pada kondisi awal : (10; 5,89) dan (20; 7,65)
- Pada kondisi tengah : (55; 24,05) dan (65; 27,21)
- Pada kondisi akhir : (90; 32,62) dan (100; 33,33)

Untuk menetukan gradient (koefisien arah garis) yang diberi simbol m, dengan menentukan 2 titik pada kurva maka dapat digunakan persamaan:

Untuk titik (x1,y1) dan (x2,y2) , maka m =

$$m = \frac{(y2-y1)}{(x2-x1)}$$

Maka diperoleh nilai gradient pada masing-masing titik tinjauan, yaitu:

- Pada kondisi awal = 0,18 ton/jam
- Pada kondisi tengah = 0,32 ton/jam
- Pada kondisi akhir = 0,07 ton/jam

Nilai gradient menunjukkan produktivitas berat pekerjaan dalam satuan ton/jam.

b. Perhitungan gradient untuk kurva jam orang

Pada kondisi awal, tengah, dan akhir pekerjaan masing-masing diambil 2 titik tinjauan sebagai berikut:

- Pada kondisi awal : (10; 25,14) dan (20; 43,96)
- Pada kondisi tengah : (55; 158,85) dan (65; 212,94)
- Pada kondisi akhir : (90; 293,81) dan (100; 315,16)

Untuk menetukan gradient (koefisien arah garis) yang diberi simbol m, dengan menentukan 2 titik pada kurva maka dapat digunakan persamaan:

Untuk titik (x1,y1) dan (x2,y2) , maka m =

$$m = \frac{(y2-y1)}{(x2-x1)}$$

Maka diperoleh nilai gradient pada masing-masing titik tinjauan, yaitu:

- Pada kondisi awal : 1,88 jo/jam
- Pada kondisi tengah : 5,91 jo/jam
- Pada kondisi akhir : 2,13 jo/jam

Nilai gradient menunjukkan produktivitas jam orang dalam satuan jo/jam.

c. Menentukan produktivitas kerja

Untuk menentukan produktivitas kerja dalam satuan ton/jo, dapat diperoleh dengan persamaan :

$$P = \frac{\text{Produktivitas berat pekerjaan } (\frac{\text{ton}}{\text{jam}})}{\text{Produktivitas jam orang } (\frac{\text{jo}}{jam})}$$

Sehingga diperoleh nilai produktivitas untuk masing-masing kondisi, yaitu :

- Pada kondisi awal : 0,09 ton/jo
- Pada kondisi tengah : 0,05 ton/jo
- Pada kondisi akhir : 0,03 ton/jo

Dengan nilai rata produktivitas sebesar : 0,06 ton/jo
Dengan mengasumsikan bahwa waktu produktif dalam sehari adalah 5 jam, maka produktivitas kerja harian untuk keseluruhan pekerja ialah:

Produktivitas kerja harian = 0,06 ton/jo x 5 jam/hari
= 0,30 ton/hari

Adapun nilai produktivitas tiap pekerja dapat dihitung melalui membagi nilai produktivitas kerja hari dengan jumlah tenaga kerja.

$$\text{Produktivitas tiap pekerja} = \frac{\text{produktivitas kerja harian}}{\text{jumlah tenaga kerja}}$$
$$= \frac{0{,}30\ ton/hari}{12}$$
$$= 0{,}025 \text{ ton/hari}$$
$$= 25 \text{ kg/hari}$$

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan,

Setelah melakukan analisa, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan mengasumsikan bahwa waktu kerja produktif selama sehari ialah 5 jam, maka diperoleh durasi perakitan setiap blok lambung KMP. Lakaan yaitu:
   a. Blok 1 = 69,3 jam atau 14 hari;
   b. Blok 2 = 101,2 jam atau 21 hari;
   c. Blok 3 = 105,5 jam atau 22 hari;
   d. Blok 4 = 197,8 jam atau 40 hari;
   e. Blok 5 = 185,2 jam atau 37 hari;
   f. Blok 6 = 218,4 jam atau 44 hari;
   g. Blok 7 = 219,4 jam atau 44 hari;
   h. Blok 8 = 186,9 jam atau 38 hari;
   i. Blok 9 = 95,2 jam atau 19 hari.
2. Jaringan kerja untuk tiap blok memiliki jaringan kritis yang disusun oleh kegiatan-kegiatan kritis. Adapun kegiatan-kegiatan kritis perakitan tiap blok lambung ialah:
   a. Blok 1 = Perakitan SB2-Bottom, Perakitan SB5-Bulkhead, Perakitan SB4-Deck, dan *Join* Blok1
   b. Blok 2 = Perakitan SB2-Bottom, Perakitan SB4-Deck, Perakitan SB1-Portside, dan *Join* Blok2
   c. Blok 3 = Perakitan SB2, Perakitan SBPP, *Join* Blok3
   d. Blok 4 = Perakitan SB1-PSide, Perakitan SB1-Pbottom, *Join* SB1, Perakitan SB2-Double Bottom, Perakitan SB3-PSide, Perakitan SB3-Pbottom, *Join* SB3, Perakitan SB4-Deck, dan *Join* Blok4
   e. Blok 5 = Perakitan SB1-PBulkhead, Perakitan SB1-Pbottom, *Join* SB1, Perakitan SB2-Double Bottom, Perakitan SB3-PBulkhead, Perakitan SB3-Pbottom, *Join* SB3, Perakitan SB4-Deck, dan *Join* Blok4
   f. Blok 6 = Perakitan SB1-Portside, Perakitan SB4-Deck, Perakitan SB5-Trans. Bulkhead, dan *Join* Blok6
   g. Blok 7 = Perakitan SB1-Portside, Perakitan SB2-Double Bottom, dan *Join* Blok7
   h. Blok 8 = Perakitan SB2-Double Bottom, Perakitan SB4-Deck, Perakitan SB5-Bulkhead, dan *Join* Blok8
   i. Blok 9 = Perakitan SB1-Portside, Perakitan SB2-Double Bottom, Perakitan SB3-Starboard Side, Perakitan SB4-Deck, dan *Join* Blok 9

4.2 Saran

Penelitian ini hendaknya dilanjutkan dengan melengkapi sistem perpipaan yang lainnya serta perhitungan biaya perakitan dan sebaiknya menggunakan data produktifitas dari PT. IKI Makassar.

5 DAFTAR PUSTAKA

Adikusuma, Trian. 2017. *Korelasi Antar Berat Dengan Beban Pekerjaan Perakitan Grand Blok Kapal Ferry Roro 750GT.* Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Astuti, Rahmawati Yuli. 2007. *Penerapan Analisis Jaringan Kerja Untuk Optimalisasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Jalur Kritis.* Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Chirillo, L.D. 1982. *Pipe Piece Family Manufacturing.* U.S. Department of Transportation. Washington.

Fisu AA. (2018). Analisis Kebutuhan Sisi Laut Pelabuhan Terminal Khusu PLTGU Lombok. *PENA TEKNIK: Jurnal ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2) 197-206.*

Ichsan, Maulana. 2007. *Studi Produktifitas Kerja Juru Las (Posisi Pengelasan Vertikal) Ferry RoRo 300GRT.* Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Maulana, Fatwa. 2014. *Rancangan Blok Lambung Kapal (HBCM) Terintegrasi Dengan Sistem Perpipaan (ZOFM) Pada Kapal SPOB 2x335 HP.* Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Murdoch, Eric. 2012. *A Master's Guide to: Ships' Piping.* The Standard. London.

Nippon Kaiji Kyokai. 2007. *Outline of Ship-Hull Part.* Tokyo.

Taggart, Robert. 1980. *Ship Design and Construction.* The Society of Naval Architects & Marine Engineers. New York.

Y. Okayama, L. D. Chirillo. 1982. *The National Shipbuilding Research Program Product Work Breakdown Structure*. Proceeding NSRP.